



**TUGAS AKHIR(RC14-1501)**

# **ANALISIS PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN KERUSAKAN JALAN DI KECAMATAN KRIAN**

**DIO HANANDA ZIANTONO**  
**NRP 3110 100 030**

Dosen Pembimbing  
Cahya Buana, ST. MT.

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya**  
**2016**



**TUGAS AKHIR(RC14-1501)**

## **ANALISIS PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN KERUSAKAN JALAN DI KECAMATAN KRIAN**

**DIO HANANDA ZIANTONO**  
**NRP 3110 100 030**

Dosen Pembimbing  
Cahaya Buana, ST. MT.

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya**  
**2016**



**FINAL YEAR PROJECT(RC14-1501)**

# **ANALYSIS OF DETERMINING PRIORITY OF ROAD DAMAGE MAINTENANCE IN KRIAN DISTRICTS**

**DIO HANANDA ZIANTONO**  
**NRP 3110 100 030**

**Supervisor Lecture**  
**Cahya Buana, ST. MT.**

**DEPARTMENT of CIVIL ENGINEERING**  
**Faculty of Civil Engineering and Planning**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya**  
**2016**



**FINAL YEAR PROJECT(RC14-1501)**

# **ANALYSIS OF DETERMINING PRIORITY OF ROAD DAMAGE MAINTENANCE IN KRIAN DISTRICTS**

**DIO HANANDA ZIANTONO**  
**NRP 3110 100 030**

**Supervisor Lecture**  
**Cahya Buana, ST. MT.**

**DEPARTMENT of CIVIL ENGINEERING**  
**Faculty of Civil Engineering and Planning**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya**  
**2016**



**ANALISIS PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN  
KERUSAKAN JALAN DI KECAMATAN KRIAN**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada  
Bidang Studi Transportasi

Program Studi S1 Reguler Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**DIO HANANDA ZIANTONO**

NRP. 3110 100 030

Disetujui oleh :

**Penyerah Tugas Akhir**



**Surabaya Buana, ST., MT.**

NIP. 197209272006041001

**SURABAYA  
JANUARI, 2016**



## **ANALISIS PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN KERUSAKAN JALAN DI KECAMATAN KRIAN**

Nama Mahasiswa : Dio Hananda Ziantono  
NRP : 3110100030  
Jurusan : Teknik Sipil  
Dosen Pembimbing : Cahya Buana, ST., MT.

### **ABSTRAK**

*Dalam perkerasan jalan apabila perkerasan kaku telah mencapai akhir dari umur rencana sehingga tidak mampu untuk menahan beban lalu lintas yang berada di permukaannya, maka terdapat dua pilihan untuk meningkatkan kemampuan perkerasan kaku tersebut, yaitu dengan cara mengganti perkerasan tersebut dengan perkerasan beton yang baru, atau dengan menambah lapisan pada perkerasan yang sudah ada.*

*Penurunan kualitas jalan ditandai dengan adanya kerusakan pada perkerasan kaku, kerusakan yang terjadi juga bervariasi pada setiap segmen di sepanjang ruas jalan. Jika dibiarkan dalam jangka waktu yang lama, hal tersebut akan memperburuk kondisi lapisan perkerasan sehingga mempengaruhi keamanan, kenyamanan, dan kelancaran lalu lintas.*

*Dalam penanganan kerusakan jalan terdapat batas anggaran yang harus dipenuhi sehingga harus dibuatnya prioritas penanganan dimana kerusakan tersebut memiliki nilai biaya yang sedikit.*

*Hasil yang diperoleh pada Tugas Akhir ini urutan penentuan prioritas penanganan kerusakan jalan yaitu prioritas pertama Jalan Kyai Mojo arah Krian, prioritas kedua Jalan Kyai Mojo arah*

*Sidoarjo, prioritas ketiga Jalan Legundi arah Kab. Gresik, prioritas keempat Jalan Legundi arah Krian, prioritas kelima Jalan Ki Hajar Dewantara arah Mojosari lajur I, prioritas keenam Jalan Ki Hajar Dewantara arah Mojosari lajur II, prioritas ketujuh Jalan Ki Hajar Dewantara arah Krian lajur II, dan prioritas kedelapan Jalan Ki Hajar Dewantara arah Krian lajur I.*

***Kata kunci : Studi Kerusakan Jalan, Legundi, Ki Hajar Dewantara, Kyai Mojo, Analisa Ekonomi***

## **ANALYSIS OF DETERMINING PRIORITY OF ROAD DAMAGE MAINTENANCE IN KRIAN DISTRICTS**

Student Name : Dio Hananda Ziantono  
NRP : 3110100030  
Department : Civil Engineering  
Lecture : Cahya Buana, ST., MT.

### **ABSTRACT**

*In road pavement, if rigid pavement has reached the end of its planned time thus is no longer to be capable of containing traffic load above the surface, therefore there are two choices to increase the ability of that rigid pavement, by changing the pavement with new concrete pavement or by adding layer above the existing pavement.*

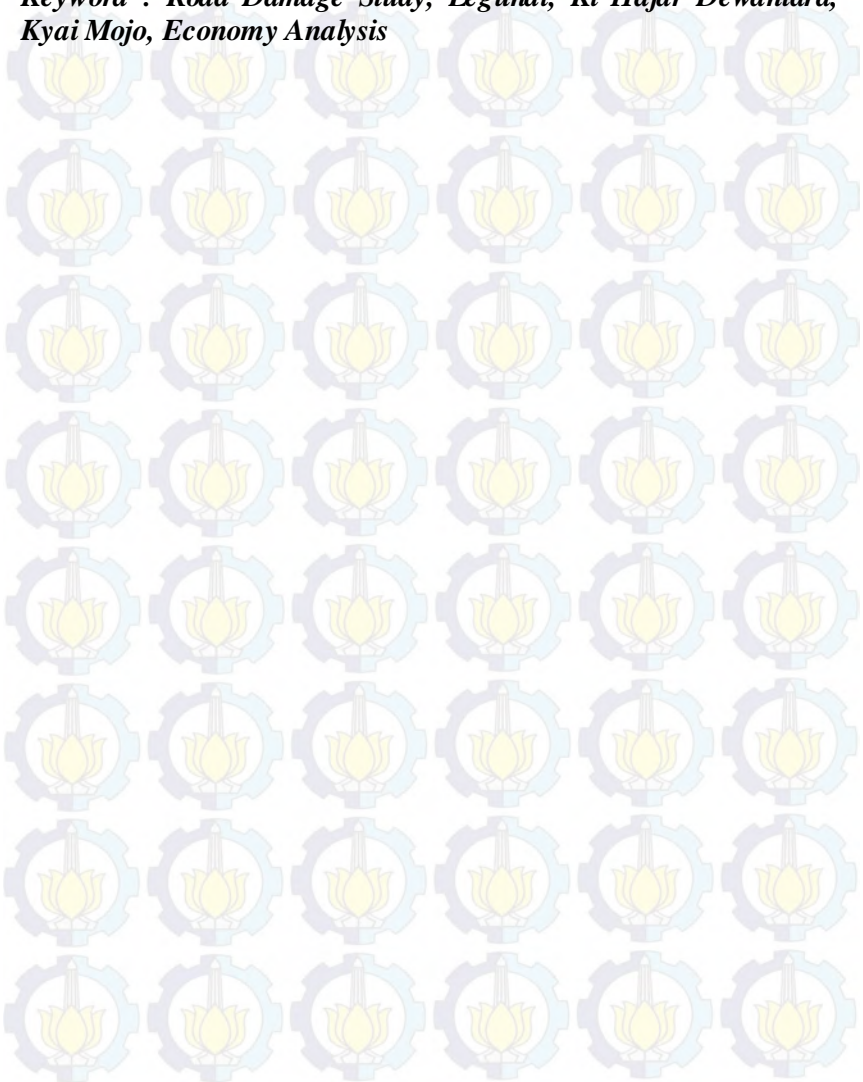
*Quality decrease of road is signed by having damage on its rigid pavement, the damage that happens, varies on each segment among the road. If it is abandoned for long time, that will worsen the condition of pavement layer so it will affect safety, comfort, and smoothness of traffic.*

*In handling the damage of road, there is budget limit that has to be fulfilled so it has to be made that the first priority must have less budget.*

*The obtained results of this Final Project are the priority of determining road damage maintenance that are first priority is Kyai Mojo Road Krian direction, second priority is Kyai Mojo Road Sidoarjo direction, third priority is Legundi Road Gresik Districts direction, fourth priority is Legundi Road Krian direction, fifth priority is Ki Hajar Dewantara Mojosari direction Lane I, sixth priority is Ki Hajar Dewantara Road Mojosari direction Lane II, seventh priority is Ki Hajar Dewantara Road Krian direction Lane*

*II, and eighth priority is Ki Hajar Dewantara Road Krian Direction Lane I.*

**Keyword : Road Damage Study, Legundi, Ki Hajar Dewantara, Kyai Mojo, Economy Analysis**





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat, rahmat, dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Penentuan Prioritas Penanganan Kerusakan Jalan di Kecamatan Krian" dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak, Ibu, dan adik atas segala dukungannya serta kesabaran yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dan doa tulus yang diberikan untuk penulis.
2. Bapak Cahya Buana, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Triwulan, DEA. selaku dosen wali yang selalu memberikan motivasi kepada penulis.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang selalu memberikan dukungan untuk penulis selama perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih mempunyai banyak kekurangan sehingga masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak dalam perbaikan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Surabaya, Januari 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>ABSTRAK</b>	i
<b>ABSTRAK BAHASA INGGRIS</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iv
<b>DAFTAR ISI</b>	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	ix
<b>DAFTAR TABEL</b>	x
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Lokasi	5
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Jenis Kerusakan Jalan	8
2.2.2 Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur	9
2.2.2.1 Retak (Cracking)	10
2.2.2.2 Distorsi (Distortion)	17
2.2.2.3 Cacat Permukaan (Disintegration)	20
2.2.2.4 Pengausan (Polished Aggregate)	22
2.2.2.5 Kegemukan (Bleeding or Flushing)	23
2.2.2.6 Penurunan Pada Bekas Penanaman Utilitas	23
2.3 Survey Kerusakan Visual (KV)	23
2.4 Riding Quality (RQ)	24
2.5 Kondisi Drainase	27
2.6 Kondisi Saluran Tepi	27
2.7 Genangan Pada Permukaan Jalan	28
2.8 Frekuensi Terjadinya Banjir	29
2.9 Penanganan Kerusakan Jalan dan Kerusakan Drainase	31
2.10 Penentuan Prioritas Penanganan Kerusakan Jalan	32

2.11 Index Permukaan.....	34
2.12 Analisa Ekonomi.....	36
2.12.1 Analisa Biaya Operasional Kendaraan.....	36
2.12.2 Analisa Benefit Cost Ratio.....	43
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Umum.....	47
3.2 Lokasi Penelitian.....	47
3.3 Desain Survey.....	48
3.3.1 Pengumpulan Data.....	48
3.3.1.1 Identifikasi Masalah.....	48
3.3.1.2 Data dan Sumber Data.....	48
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	49
3.5 Penentuan Prioritas Penanganan Jalan.....	49
3.6 Penilaian Kondisi Jalan.....	50
3.7 Penentuan Prioritas Penanganan Jalan.....	50
3.8 Penentuan Nilai Benefit Cost Ratio.....	50
3.9 Bag an Alir Studi.....	51
<b>BAB IV DATA KERUSAKAN JALAN</b>	
4.1 Persiapan Survey Lapangan.....	53
4.2 Pelaksanaan Survey.....	53
4.3 Penilaian Kondisi Jalan.....	57
4.4 Analisis Data Kerusakan Jalan.....	82
4.5 Urutan Nilai Kerusakan Jalan.....	83
<b>BAB V ANALISIS EKONOMI</b>	
5.1 Umum.....	85
5.2 Analisis Biaya Pemakai Jalan.....	86
5.2.1 Biaya Tetap (Standing Cost) .....	86
5.2.2 Biaya Gerak (Running Cost) .....	86
5.3 Analisis Benefit Cost Ratio (BCR) .....	90
5.4 Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) dan BCR.....	91
5.4.1 Harga-harga Komponen Biaya Operasi Kendaraan.....	91
5.4.2 Harga-harga Konsumsi untuk Jalan Datar dan Kondisi Permukaan Jalan Baik.....	92
5.5 Analisis Perhitungan Biaya Pemeliharaan (Maintenance Cost).....	108



**BAB VI PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN JALAN**

6.1 Langkah Penentuan Prioritas.....	123
6.2 Nilai Score dalam Menentukan Prioritas.....	125

**BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN**

7.1 Kesimpulan.....	129
7.2 Saran.....	131

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>133</b>
----------------------------	------------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>134</b>
----------------------	------------

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Studi.....	5
Gambar 2.1	Retak Halus.....	10
Gambar 2.2	Retak Kulit Buaya (Alligator Cracking).....	12
Gambar 2.3	Retak Pinggir (Edge Crack).....	13
Gambar 2.4	Retak Sambungan (Edge Joint Crack).....	13
Gambar 2.5	Retak Sambungan Jalan (Lane Joint Crack).....	14
Gambar 2.6	Retak Sambungan Pelebaran Jalan (Widening Crack).....	14
Gambar 2.7	Retak Refleksi (Reflection Crack).....	15
Gambar 2.8	Retak Susut (Shrinkage Crack).....	16
Gambar 2.9	Retak Selip (Slippage Crack).....	17
Gambar 2.10	Alur (Ruts).....	18
Gambar 2.11	Keriting (Corrugation).....	19
Gambar 2.12	Sungkur (Shoving).....	19
Gambar 2.13	Ambblas (Grade Depression).....	20
Gambar 2.14	Jembul (Upheaval).....	20
Gambar 2.15	Lubang (Potholes).....	21
Gambar 2.16	Pelepasan Butir (Raveling).....	22
Gambar 2.17	Penurunan pada Bekas Penanaman Utilitas.....	23
Gambar 3.1	Bagan Alir Metodologi.....	52
Gambar 4.1	Arah Survey dan Pembagian Section.....	54

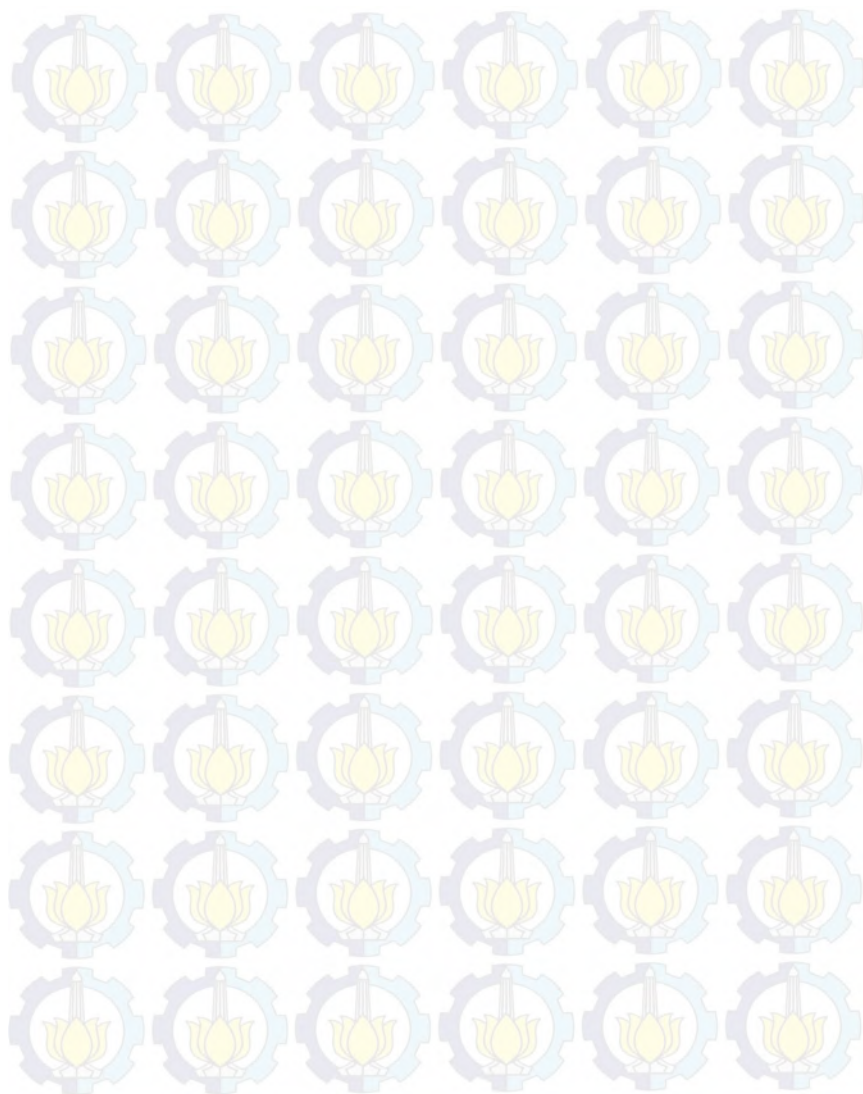
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor Pengali.....	24
Tabel 2.2	Riding Quality.....	26
Tabel 2.3	Kondisi Drainase yang Berpengaruh pada Perkerasan.....	31
Tabel 2.4	Kriteria Index Permukaan.....	34
Tabel 2.5	Inventory Data Form Metode Indrasurya dan Dirgolaksono 1990.....	35
Tabel 2.6	Pembagian Jenis Kendaraan.....	37
Tabel 2.7	Biaya Operasional Kendaraan dalam Kondisi Flat Tangent Paved Road Condition.....	39
Tabel 2.8	Angka Indeks Jenis Permukaan dan Kondisi Jalan terhadap BOK Jenis Auto.....	40
Tabel 2.9	Angka Indeks Jenis Permukaan dan Kondisi Jalan terhadap BOK Jenis Truck.....	41
Tabel 2.10	Angka Indeks Jenis Permukaan dan Kondisi Jalan terhadap BOK Jenis Bus.....	42
Tabel 2.11	Pengaruh lain yang mempengaruhi BOK.....	43
Tabel 4.1	Jenis Kerusakan.....	56
Tabel 4.2	Inventory Data Form Survey.....	59
Tabel 4.3	Perhitungan Nilai Kondisi Jalan.....	60
Tabel 4.4	Perhitungan Nilai Kondisi Drainase.....	61
Tabel 4.5	Nilai Kerusakan Jalan berdasarkan Panjang Seksi 100 meter..	63
Tabel 4.6	Nilai Kerusakan Jalan berdasarkan Panjang Seksi 200 meter..	70
Tabel 4.7	Nilai Kerusakan Jalan berdasarkan Panjang Seksi 500 meter..	74
Tabel 4.8	Nilai Kerusakan Jalan berdasarkan Panjang Seksi 1000 meter	76
Tabel 4.9	Nilai kerusakan jalan berdasarkan panjang sisi 200 meter.....	77
Tabel 4.10	Nilai kerusakan jalan berdasarkan panjang sisi 500 meter.....	79
Tabel 4.11	Nilai kerusakan jalan berdasarkan panjang sisi 1000 meter.....	80
Tabel 4.12	Nilai kondisi jalan berdasarkan panjang sisi 1000 meter.....	81
Tabel 4.13	Urutan Prioritas Nilai Kerusakan Jalan.....	84
Tabel 5.1	Pembagian Jenis Kendaraan.....	89
Tabel 5.2	Karakteristik Kendaraan.....	90
Tabel 5.3	Konsumsi Bahan Bakar untuk Jalan Datar dan Kondisi Permukaan Jalan Baik (per 1000 km).....	93
Tabel 5.4	Konsumsi Oli untuk Jalan Datar dan Kondisi Permukaan	



	Jalan Baik (per 1000 km).....	93
Tabel 5.5	Konsumsi Ban untuk Jalan Datar dan Kondis Permukaan Jalan Baik (per 1000 km).....	94
Tabel 5.6	Konsumsi Perawatan Kendaraan untuk Jalan Datar dan Kondisi Permukaan Baik (per 1000 km).....	94
Tabel 5.7	Penyusutan kendaraan, suku bunga, dan asuransi untuk jalan datar dan kondisi permukaan baik (1000 km).....	99
Tabel 5.8	Upah tenaga crew untuk jalan datar dan kondisi permukaan baik (per 1000 km) .....	99
Tabel 5.9	Asumsi karakteristik permukaan jalan untuk tiap kondisi.....	100
Tabel 5.10	Prosentase BOK akibat efek dari tipe perkerasan dan kondisi permukaan jalan untuk Auto (%).....	101
Tabel 5.11	Prosentase BOK akibat efek dari tipe perkerasan dan kondisi permukaan jalan untuk Truck (%).....	102
Tabel 5.12	Prosentase BOK akibat efek dari tipe perkerasan dan kondisi permukaan jalan untuk Bus (%).....	103
Tabel 5.13	Luas Penanganan Kerusakan Jalan.....	113
Tabel 5.14	BOK tiap ruas jalan sebelum penanganan.....	115
Tabel 5.15	BOK tiap ruas jalan sesudah penanganan.....	116
Tabel 5.16	Volume kendaraan yang melewati tiap ruas jalan.....	117
Tabel 5.17	Biaya Perawatan (Maintenance) Penanganan tiap Ruas Jalan.....	118
Tabel 5.18	Annual BOK Sebelum Penanganan.....	119
Tabel 5.19	Annual BOK Sesudah Penanganan.....	120
Tabel 5.20	Benefit Annual Cost.....	121
Tabel 5.21	Nilai Benefit Cost Ratio.....	122
Tabel 6.1	Urutan Nilai Kerusakan Jalan pada tiap-tiap ruas jalan.....	124
Tabel 6.2	Nilai Benefit Cost Ratio (BCR).....	125
Tabel 6.3	Nilai Score berdasarkan Lalu Lintas Harian Rata-rata.....	126
Tabel 6.4	Nilai Score berdasarkan Benefit Cost Ratio.....	126
Tabel 6.5	Nilai Score berdasarkan Kondisi Permukaan Jalan.....	126
Tabel 6.6	Nilai Score berdasarkan Klasifikasi Jalan.....	126
Tabel 6.7	Pakar 1.....	127
Tabel 6.8	Pakar 2.....	127
Tabel 6.9	Pakar 3.....	127
Tabel 6.10	Rata-rata.....	127

Tabel 6.11 Hasil Penentuan Prioritas Penanganan Jalan.....



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Jalan raya merupakan salah satu prasarana yang berfungsi sebagai penghubung antar daerah dengan daerah yang lain untuk membuka hubungan sosial, ekonomi, dan budaya. Dalam Undang-undang Republik Indonesia No. 38 tahun 2004 tentang prasarana jalan, disebutkan bahwa jalan sebagai bagian sistem transportasi nasional mempunyai peranan penting dalam mewujudkan perkembangan kehidupan bangsa. Maka jalan raya memiliki peranan penting dalam masyarakat dalam melaksanakan aktivitas sehari-hari. Tingginya pertumbuhan lalu lintas sebagai akibat pertumbuhan ekonomi dapat menimbulkan masalah apabila tidak diimbangi dengan perbaikan mutu dari sarana dan prasarana jalan yang ada. Penambahan sarana infrastruktur jalan dan perencanaan lapis perkerasan yang baik serta pemeliharaan rutin agar kondisi jalan tetap aman dan nyaman untuk memberikan pelayanan terhadap lalu lintas kendaraan. Pertumbuhan kendaraan yang begitu cepat berdampak pada kepadatan lalu lintas, baik di jalan dalam kota maupun luar kota, sehingga perlu adanya peningkatan kualitas dan kuantitas infrastruktur jalan.



Krian merupakan kecamatan di Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur. Krian terletak di 20 km sebelah barat daya Surabaya. Krian berada di perbatasan antara Kota Sidoarjo dan Kota. Dan strategis dari sisi transportasi karena merupakan salah satu jalur transportasi utama (Jalan Negara) dari Surabaya-Jakarta melalui jalur selatan (Surabaya-Madiun-Solo-Semarang/Jogja-Bandung-Jakarta). Dengan keuntungan lokasi tersebut, banyak sekali keuntungan bagi Krian, terutama dalam segi ekonomi, karena sebagai salah satu kota sateli bagi Surabaya.

Secara umum kondisi eksisting jalan pada Kecamatan Krian merupakan jalan yang dilalui oleh kendaraan berat, sehingga perkerasan jalan lentur mudah mengalami penurunan kondisi akibat beban yang terus melintas di atas perkerasan. Secara ekonomi penduduk di sekitar wilayah studi dihuni oleh warung-warung tenda dan perputaran uang di sekitar warung nampak cukup baik terutama ketika sore hari atau waktu pulang kerja, banyak kendaraan yang parkir terutama kendaraan yang menuju wilayah perkotaan, juga beragam makanan/minuman yang banyak dijual sampai keperluan sembako.

Aspal sebagai bahan pengikat agregat untuk perkerasan jalan dimana mutu dan jumlahnya mempunyai andil besar terhadap terjadinya kerusakan jalan. Kurangnya tebal lapisan aspal/kadar aspal dalam campuran dapat mengakibatkan pengerasan aspal secara cepat.

Selama ini penanganan kerusakan yang dilakukan hanya sebatas pemeliharaan, yang itu dengan perbaikan fungsional pada permukaan jalan yang rusak. Penanganan ini dirasa belum cukup tepat karena upaya perbaikan yang dilakukan tidak dapat bertahan lama sesuai dengan umur rencana. Oleh karena itu, perlu diadakan kajian yang lebih dalam terhadap jalan tersebut.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas bahwa permasalahan yang perlu dikaji yaitu:

1. Berapakah nilai tingkat kerusakan jalan yang terjadi di Kecamatan Krian?
2. Berapakah nilai analisis ekonomi pada setiap ruas jalan di Kecamatan Krian?
3. Berapakah skor prioritas dalam penanganan pada jalan yang rusak di Kecamatan Krian?

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang digunakan yaitu:

1. Obyek penelitian pada kawasan Kecamatan Krian sebatas pada jalan propinsi
2. Metode penentuan kondisi kerusakan Jalan di Kecamatan Krian menggunakan Indrasurya dan Dirgolaksono



3. Data yang digunakan sebagai sumber data primer dan sekunder berasal dari hasil survey dan data dari Dinas Pekerjaan Umum Jawa Timur
4. Kondisi perkerasan jalan dan lingkungan ruas jalan di lokasi dianggap sama.
5. Metode penilaian kerusakan jalan adalah per section 100 m, 200 m, 500 m, dan 1000 m

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Studi ini memiliki tujuan yaitu:

1. Menentukan nilai tingkat kerusakan jalan yang terjadi di Kecamatan Krian
2. Menentukan nilai analisis ekonomi pada setiap ruas jalan di Kecamatan Krian
3. Menentukan prioritas dalam penanganan pada jalan yang rusak di Kecamatan Krian

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

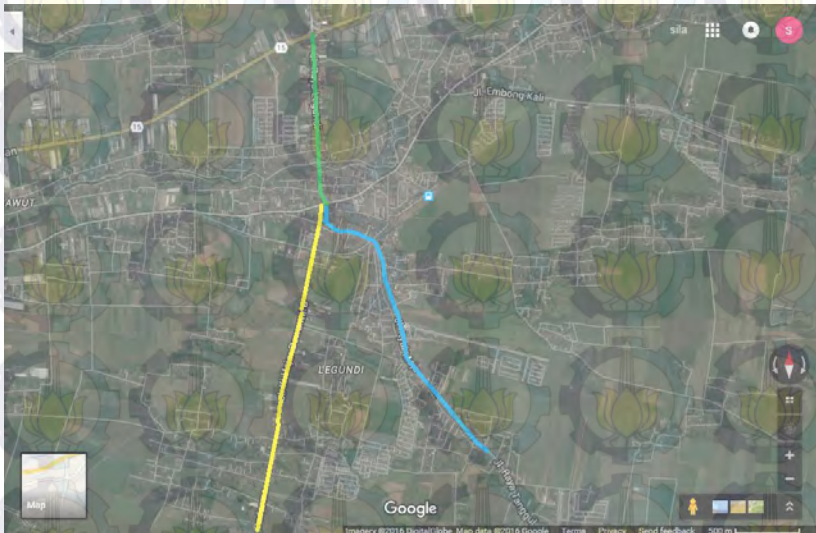
Manfaat penelitian yang didapat yaitu:

1. Manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah dapat memberi masukan kepada Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Jawa Timur mengenai metode alternatif penentuan prioritas penanganan jalan di Kecamatan Krian
2. Mengetahui prioritas utama dalam perbaikan jalan baik dari segi fungsi ataupun biaya

3. Menambah pengetahuan dan wawasan tentang teknik perbaikan jalan.

### 1.6 Lokasi

Lokasi studi yang ditinjau adalah:



Keterangan :

- = Jalan Legundi STA 0+000 – STA 1+400
- = Jalan Ki Hajar Dewantara STA 0+000 – STA 2+500
- = Jalan Kyai Mojo STA 0+000 – STA 3+000

**Gambar 1.1** Lokasi Studi

Sumber : <https://www.google.co.id/maps/>

22 Januari 2015



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Seiring dengan bertambahnya kepemilikan kendaraan bermotor baik itu kendaraan roda dua ataupun roda empat yang akhir-akhir ini perkembangannya sangat pesat maka oleh karena itu pelayanan jalan raya terhadap pengguna jalan harus ditingkatkan. Jenis kendaraan pengguna jalan beraneka raga, bervariasi dari ukuran, berat total, konfigurasi dari beban sumbu kendaraan, daya dan lain-lain (Sukirman, 1999).

Semua prasarana jalan raya akan mengalami kerusakan, gangguan, atau penurunan kondisi, kualitas dan lain-lain, apabila telah digunakan untuk melayani kegiatan operasi lalu lintas penumpang maupun barang. Oleh karena itu semua prasarana yang terdapat pada suatu sistem transportasi khususnya transportasi darat, memerlukan perawatan dan perbaikan kerusakan yang layak. Hal ini agar dapat memperpanjang masa pelayanan ekonominya dengan mempertahankan tingkat pelayanan pada batas standar yang aman (Prasetyo, 2007).

Perkerasan jalan diletakkan diatas tanah dasar, dengan demikian secara keseluruhan mutu dan daya tahan konstruksi tidak lepas dari tanah dasar yang berasal dari lokasi itu sendiri atau tanah



dari lokasi didekatnya yang telah dipadatkan sampai tingkat kepadatan tertentu sehingga mempunyai daya dukung yang baik dan juga berkemampuan mempertahankan perubahan volume selama masa pelayanan walaupun terdapat perbedaan kondisi lingkungan dan jenis tanah setempat (Sukirman, 1999).

Kerusakan jalan berupa *crack* dan *rutting* dengan tiga tingkat kerusakan, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Data kerusakan tersebut dapat dianalisa oleh perencana jalan untuk menentukan strategi/teknik pemeliharaan untuk menentukan strategi/teknik pemeliharaan jalan (Lou dan Yin, 2008).

Dalam melakukan evaluasi kondisi perkerasan jalan, pemeriksaan yang digunakan adalah pemeriksaan secara visual yang dilakukan dengan pengamatan visual pada ruas-ruas jalan yang disurvei dan ditentukan dari nilai index kondisi kekerasan jalan berdasarkan jenis permukaan, kondisi visual ruas jalan, lebar perkerasan, dan lain-lain. Selain itu pemeriksaan secara visual bertujuan untuk mencatat selengkap mungkin kerusakan perkerasan jalan yang tampak secara visual oleh surveyor.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Jenis Kerusakan Jalan**

Jenis kerusakan jalan pada perkerasan dapat dikelompokkan menjadi 2 macam, yaitu kerusakan fungsional dan kerusakan struktural.

### 1. Kerusakan Fungsional

Kerusakan fungsional adalah kerusakan pada permukaan jalan yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi jalan tersebut. Kerusakan ini dapat berhubungan atau tidak dengan kerusakan struktural. Pada kerusakan fungsional, perkerasan jalan masih mampu menahan beban yang berkerja namun tidak dapat memberikan tingkat kenyamanan dan keamanan seperti yang direncanakan pada awal umur jalan. Untuk itu lapis permukaan perkerasan harus dirawat agar tetap dalam kondisi baik dengan menggunakan metode perbaikan standar Direktorat Jendral Bina Marga 1995.

### 2. Kerusakan Struktural

Kerusakan struktural adalah kerusakan pada stuktur jalan, sebagian atau seluruhnya yang menyebabkan perkerasan jalan tidak lagi mampu menahan beban yang bekerja diatasnya. Untuk itu perlu adanya perkuatan struktur dari perkerasan dengan cara pemberian pelapisan ulang (*overlay*), perbaikan dengan perkerasan kaku (*rigid pavement*), dan perbaikan dengan CTRB (*Cement Treated Recycling Base*).

#### 2.2.2 Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No : 03/MN/B/1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, kerusakan jalan dapat dibedakan atas :

1. Retak (*cracking*)
2. Distorsi (*Distortion*)
3. Cacat permukaan (*disintegration*)
4. Pengausan (*polished aggregate*)
5. Kegemukan (*bleeding or flushing*)
6. Penurunan pada bekas penanaman utilitas (*utility cut depression*)

#### **2.2.2.1 Retak (*cracking*)**

Retak yang terjadi pada lapisan permukaan jalan dapat dibedakan atas :

1. Retak halus (*hair cracking*) adalah lebar celah lebih kecil atau sama dengan 3 mm, penyebabnya adalah bahan perkerasan yang kurang baik, tanah dasar atau bagian perkerasan di bawah lapisan permukaan kurang stabil. Retak halus ini dapat meresapkan air ke dalam lapis permukaan.

Untuk pemeliharaan dapat dipergunakan lapis latasir, atau buras. Dalam tahap perbaikan sebaiknya dilengkapi dengan perbaikan sistem drainase. Retak rambut dapat berkembang menjadi retak kulit buaya.

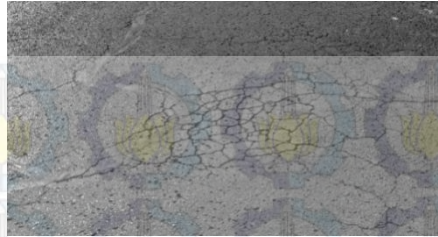


Gambar 2.1 Retak halus (*hair cracking*)



2. Retak kulit buaya (*alligator cracks*) adalah lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Saling merangkai membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya. Retak ini disebabkan oleh bahan perkerasan yang kurang baik, pelapukan permukaan, tanah dasar atau bagian perkerasan di bawah lapis permukaan kurang stabil, atau bahan lapis pondasi dalam keadaan jenuh air (air tanah baik). Umumnya daerah dimana terjadi retak kulit buaya tidak luas. Jika daerah dimana terjadi retak kulit buaya luas, mungkin hal ini disebabkan oleh repetisi beban lalu lintas yang melampaui beban yang dapat dipikul oleh lapisan permukaan tersebut. Retak kulit buaya untuk sementara dapat dipelihara dengan mempergunakan lapis burda, burtu, ataupun laston, jika celah  $\leq 3$  mm. sebaiknya bagian perkerasan yang telah mengalami retak kulit buaya akibat air yang merembes masuk ke lapis pondasi dan tanah dasar diperbaiki dengan cara dibongkar dan membuang bagian-bagian yang basah, kemudian dilapis kembali dengan bahan yang sesuai. Perbaikan harus disertai dengan perbaikan drainase di sekitarnya. Kerusakan yang disebabkan oleh beban lalu lintas harus diperbaiki dengan memberi lapis tambahan. Retak kulit buaya dapat diresapi oleh air sehingga lama kelamaan akan menimbulkan lubang-lubang akibat terlepasnya butir-butir.





Gambar 2.2 Retak kulit buaya (*alligator cracking*)

3. Retak pinggir (*edge cracks*) adalah retak memanjang jalan dengan atau tanpa cabang yang mengarah ke bahu jalan dan terletak dekat bahu. Retak ini disebabkan oleh tidak baiknya sokongan dari arah samping, drainase kurang baik, terjadinya penyusutan tanah, atau terjadinya *settlement* di bawah daerah tersebut. Akar tanaman yang tumbuh di tepi perkerasan juga dapat menjadi sebab terjadinya retak pinggir ini. Di lokasi retak, air dapat meresap yang dapat semakin merusak lapis permukaan. Retak dapat diperbaiki dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir. Perbaikan drainase harus dilakukan, bahu jalan diperlebar dan dipadatkan. Jika pinggir perkerasan mengalami penurunan, elevasi dapat diperbaiki dengan mempergunakan hotmix. Retak ini lama kelamaan akan bertambah besar disertai dengan terjadinya lubang-lubang.



Gambar 2.3 Retak pinggir (*edge crack*)

4. Retak sambungan bahu dan perkerasan (*edge joint cracks*) adalah retak memanjang yang umumnya terjadi pada sambungan bahu dengan perkerasan. Retak dapat disebabkan dengan kondisi drainase di bawah bahu jalan lebih buruk daripada di bawah perkerasan, terjadinya *settlement* di bahu jalan, penyusutan material bahu atau perkerasan jalan, atau akibat lintasan truck/kendaraan berat di bahu jalan. Perbaikan dapat dilakukan seperti perbaikan retak refleksi.



Gambar 2.4 Retak Sambungan (*edge joint crack*)

5. Retak sambungan jalan (*lane joint cracks*), retak memanjang yang terjadi pada sambungan 2 lajur lalu lintas. Hal ini disebabkan tidak baiknya ikatan sambungan kedua lajur. Perbaikan dapat dilakukan dengan memasukkan campuran aspal cair dan pasir ke dalam celah-celah yang terjadi. Jika tidak diperbaiki, retak dapat

berkembang menjadi lebar karena terlepasnya butir-butir pada tepi retak dan meresapnya air ke dalam lapisan.



Gambar 2.5 Retak sambungan jalan (*lane joint cracks*)

6. Retak sambungan pelebaran jalan (*widening cracks*) adalah retak memanjang yang terjadi pada sambungan antara perkerasan lama dengan perkerasan pelebaran. Hal ini disebabkan oleh perbedaan daya dukung di bawah bagian pelebaran dan bagian jalan lama, dapat juga disebabkan oleh ikatan antara sambungan yang tidak baik. Perbaikan dilakukan dengan mengisi celah-celah yang timbul dengan campuran aspal cair dengan pasir. Jika tidak diperbaiki, air dapat meresap masuk ke dalam lapisan perkerasan melalui celah-celah, butir-butir dapat lepas dan retak bertambah besar.



Gambar 2.6 Retak sambungan pelebaran jalan (*widening cracks*)



7. Retak refleksi (*reflection cracks*) adalah retak memanjang, melintang, diagonal, atau membentuk kotak. Terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) yang menggambarkan pola retakan di bawahnya. Retak refleksi dapat terjadi jika retak pada perkerasan lama tidak diperbaiki secara baik sebelum perkerasan *overlay* dilakukan. Retak refleksi dapat juga terjadi jika gerakan vertikal/horizontal di bawah lapis tambahan sebagai akibat perubahan kadar air pada jenis tanah yang ekspansif. Untuk retak memanjang, melintang, dan diagonal perbaikan dapat dilakukan dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir. Untuk retak berbentuk kotak perbaikan dilakukan dengan membongkar dan melapis kembali dengan bahan yang sesuai.



Gambar 2.7 Retak refleksi (*reflection cracks*)

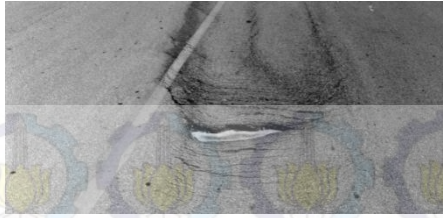
8. Retak susut (*shrinkage cracks*) adalah retak yang saling bersambungan membentuk kotak-kotak besar dengan sudut tajam. Retak disebabkan oleh perubahan volume pada lapisan permukaan yang memakai aspal dengan penetrasi rendah, atau perubahan volume pada lapisan pondasi dan tanah

dasar. Perbaikan dapat dilakukan dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir dan melapisi dengan burtu.



Gambar 2.8 Retak susut (*shrinkage cracks*)

9. Retak selip (*slippage cracks*) adalah retak yang bentuknya melengkung seperti bulan sabit. Hal ini terjadi disebabkan oleh kurang baiknya ikatan antara lapis permukaan dengan lapis di bawahnya. Kurang baiknya ikatan dapat disebabkan oleh adanya debu, minyak, air, atau benda non-adhesif lainnya, atau akibat tidak diberinya *tack coat* sebagai bahan pengikat di antara kedua lapisan. Retak selip pun dapat terjadi akibat terlalu banyaknya pasir dalam campuran lapisan permukaan, atau kurang baiknya pemadatan lapis permukaan. Perbaikan dapat dilakukan dengan membongkar bagian yang rusak dan menggantikannya dengan lapisan yang lebih baik.



Gambar 2.9 Retak selip (*slippage cracks*)

#### 2.2.2.2 Distorsi (*Distortion*)

Distorsi/perubahan bentuk dapat terjadi akibat lemahnya tanah dasar, pemadatan yang kurang pada lapis pondasi, sehingga terjadi tambahan pemadatan akibat beban lalu lintas. Sebelum perbaikan dilakukan sebaiknya ditentukan terlebih dahulu jenis dan penyebab terjadinya distorsi. Dengan demikian dapat ditentukan jenis penanganan yang cepat.

Distorsi (*distortion*) dapat dibedakan atas :

1. Alur (*ruts*) yaitu distorsi yang terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan. Alur dapat merupakan tempat menggenangnya air hujan yang jatuh di atas permukaan jalan, mengurangi tingkat kenyamanan, dan akhirnya dapat timbul retak-retak. Terjadinya alur disebabkan oleh lapis perkerasan yang kurang padat, dengan demikian terjadi tambahan pemadatan akibat repetisi beban lalu lintas pada lintasan roda. Campuran aspal dengan stabilitas rendah dapat pula menimbulkan *deformasi plastis*. Perbaikan dapat dilakukan dengan memberi lapisan tambahan dari lapis permukaan yang sesuai.



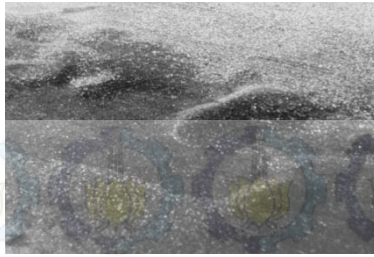


Gambar 2.10 Alur (*ruts*)

2. Keriting (*corrugation*) yaitu alur yang terjadi melintang jalan. Dengan timbulnya lapisan permukaan yang keriting ini pengemudi akan merasakan ketidaknyamanan mengemudi. Penyebab kerusakan ini adalah rendahnya stabilitas campuran yang berasal dari terlalu tingginya kadar aspal, terlalu banyak mempergunakan agregat halus, agregat berbentuk bulat dan berpermukaan penetrasi yang tinggi. Keriting dapat juga terjadi jika lalu lintas dibuka sebelum permukaan mantap (untuk perkerasan yang mempergunakan aspal cair)

Kerusakan dapat diperbaiki dengan :

- Jika lapis permukaan yang berkeriting itu mempunyai lapis pondasi agregat, perbaikan yang tepat adalah dengan menggaruk kembali, dicampur dengan lapis pondasi, dipadatkan kembali dan diberi lapis permukaan baru.
- Jika lapis permukaan bahan pengikat mempunyai ketebalan  $>5$  cm, maka lapis tipis yang mengalami keriting tersebut diangkat dan diberi lapis permukaan yang baru.



Gambar 2.11 Keriting (*corrugation*)

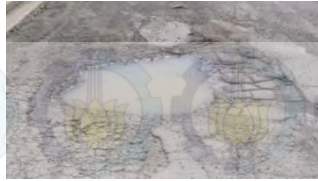
3. Sungkur (*shoving*) adalah deformasi plastis yang terjadi setempat, di tempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam, dan tikungan tajam. Kerusakan dapat terjadi dengan/tanpa retak. Penyebab kerusakan sama dengan kerusakan keriting. Perbaikan dapat dilakukan dengan cara dibongkar dan dilapis kembali.



Gambar 2.12 Sungkur (*shoving*)

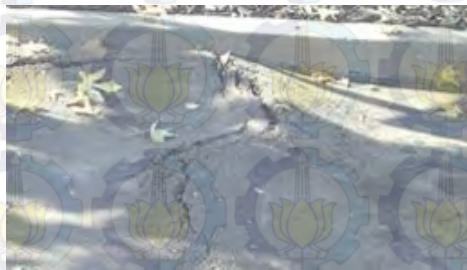
4. Ambblas (*grade depression*), terjadi setempat, dengan atau tanpa retak. Ambblas dapat terdeteksi dengan adanya air yang tergenang. Air tergenang ini dapat meresap ke dalam lapisan perkerasan yang akhirnya menimbulkan lubang. Penyebab ambblas adalah beban kendaraan yang melebihi apa yang direncanakan, pelaksanaan yang kurang baik, atau penurunan bagian perkerasan dikarenakan tanah dasar mengalami *settlement*.





Gambar 2.13 Amblas (*grade depression*)

5. Jembul (*upheaval*), terjadi setempat, dengan atau tanpa retak. Hal ini terjadi akibat adanya pengembangan tanah dasar pada tanah dasar ekspansif. Perbaikan dilakukan dengan membongkar bagian yang rusak dan melapisinya kembali.



Gambar 2.14 Jembul (*upheaval*)

#### 2.2.2.3 Cacat permukaan (*disintegration*)

Yang termasuk dalam cacat permukaan adalah :

1. Lubang (*potholes*), berupa mangkuk, ukuran bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang-lubang ini menampung dan meresapkan air ke dalam lapis permukaan yang menyebabkan semakin parahnya kerusakan jalan.



Gambar 2.15 Lubang (*potholes*)

Lubang dapat terjadi akibat :

- a. Campuran material lapis permukaan jelek, seperti :
    - Kadar aspal rendah, sehingga film aspal tipis dan mudah lepas.
    - Agregat kotor sehingga ikatan antara aspal dan agregat tidak baik.
    - Temperature campuran tidak memenuhi persyaratan.
  - b. Lapis permukaan tipis sehingga ikatan aspal dan agregat mudah lepas akibat pengaruh cuaca.
  - c. Sistem drainase jelek, sehingga air banyak yang meresap dan mengumpul dalam lapis perkerasan.
  - d. Retak-retak yang terjadi tidak segera ditangani sehingga air meresap dan mengakibatkan terjadinya lubang-lubang kecil.
2. Pelepasan butir (*raveling*), dapat terjadi secara meluas dan mempunyai efek serta disebabkan oleh hal yang sama dengan lubang. Dapat diperbaiki dengan memberikan lapisan tambahan di atas lapisan yang mengalami pelepasan butir setelah lapisan tersebut dibersihkan, dan dikeringkan.



Gambar 2.16 Pelepasan butir (*raveling*)

3. Pengelupasan lapisan permukaan (*stripping*), dapat disebabkan oleh kurangnya ikatan antara lapis permukaan dan lapis di bawahnya, atau terlalu tipisnya lapis permukaan. Dapat diperbaiki dengan cara digaruk, diratakan, dan dipadatkan. Setelah itu dilapisi dengan buras.

#### 2.2.2.4 Pengausan (*Polished Aggregate*)

Permukaan jalan menjadi licin, sehingga membahayakan kendaraan. Pengausan terjadi karena agregat berasal dari material yang tidak tahan aus terhadap roda kendaraan, atau agregat yang dipergunakan berbentuk bulat dan licin, tidak berbentuk *cubical*. Dapat diatasi dengan menutup lapisan dengan latasir, buras, atau latasbun.

#### 2.2.2.5 Kegemukan (*bleeding or flushing*)

Permukaan menjadi licin. Pada temperature tinggi, aspal menjadi lunak dan akan terjadi jejak noda. Berbahaya bagi kendaraan. Kegemukan (*bleeding*) dapat disebabkan pemakaian kadar aspal yang tinggi pada campuran aspal, pemakaian terlalu banyak aspal pada pekerjaan *prime coat* atau *tack coat*. Dapat diatasi dengan



menaburkan agregat panas dan kemudian dipadatkan, atau lapis aspal diangkat dan kemudian diberi lapisan penutup.

#### 2.2.2.6 Penurunan Pada Bekas Penanaman Utilitas (*utility cut depression*)

Terjadi di sepanjang bekas penanaman utilitas. Hal ini terjadi karena pemadatan yang tidak memenuhi syarat. Dapat diperbaiki dengan dibongkar kembali dan diganti dengan lapis yang sesuai.



Gambar 2.17 Penurunan pada bekas penanaman utilitas

### 2.3 Survey Kerusakan Visual (KV)

Merupakan survey yang dilakukan untuk mengetahui kerusakan perkerasan jalan secara visual untuk menentukan **Nilai Kerusakan Visual (KV)**

Mekanisme Survey :

- Survey dilakukan dengan mengendarai sepeda motor secara perlahan
- Surveyor mencatat kerusakan perkerasan jalan
- Pencatatan dilakukan pada setiap segmen sepanjang 250 meter setiap jalur



- Pencatatan dicantumkan langsung di dalam Tabel Form Data Inventory
- Faktor pengali dan penyesuaian tingkat kerusakan
- Terlampir Contoh Isian formulir
- Perhitungan nilai kerusakan jalan pada setiap segmen per lajur

Tabel 2.1 Faktor Pengali

<b>Kategori</b>	<b>Jenis Kerusakan Permukaan Jalan</b>	<b>Faktor Pengali</b>
Kategori I	Potholes	<b>6.00</b>
Kategori II	Ravelling-Weathering, Alligator Cracking & Profile Distortion (Depression, Corrugation, Up- Heavel, Shoving)	<b>2.00</b>
Kategori III	Transverse Cracks, Longitudinal Cracks, Block Cracks, Rutting	<b>1.00</b>
Kategori IV	Pacthing, Flushing, Edge Cracking	<b>0.25</b>

*Sumber : Metode Indrasurya dan Dirgolaksono 1990*

## **2.4 Riding Quality (RQ)**

Merupakan survey untuk mengetahui tingkat kenyamanan permukaan jalan oleh pengguna kendaraan.

### Mekanisme Survey:

- RQ dilakukan di dalam kendaraan roda 4 yang cukup layak untuk berkendara
- RQ dilakukan sepanjang jalur tetapi pencatatannya pada setiap segmen jalan
- Besaran RQ

Penilaian Riding Quality dikelompokkan menjadi 5 (lima) kategori, dengan batasan penilaian sebagai berikut :

- RQ 1 (Excellent) : Dapat berkendara sepanjang jalan yang ditinjau dengan kecepatan batas dengan nyaman tanpa mengalami guncangan.
  - Nilai = 1
- RQ 2 (Good) : Pada satu atau dua tempat terasa kasar dan ada guncangan pada saat berkendara dengan kecepatan batas.
  - Nilai = 2
- RQ 3 (Fair) : Lebih banyak tempat (lebih dari dua) pada seksi jalan yang ditinjau terasa kasar dan ada guncangan pada saat berkendara dengan kecepatan batas.
  - Nilai = 3
- RQ 4 (Poor) : Kekasaran dan guncangan terasa sepanjang ruas yang ditinjau, pada beberapa situasi pengemudi terpaksa menjalkan kendaraan dibawah

kecepatan batas, atau pengemudi terpaksa menghindari jalurnya, karena jalur jalannya tidak mungkin dilalui atau membahayakan.

○ Nilai = 4

- RQ 5 (Very Poor) : Sulit atau tidak mungkin berkendara dengan kecepatan batas di sepanjang ruas jalan yang ditinjau.

○ Nilai = 5

Tabel 2.2 Riding Quality

Riding Quality	Keterangan	Nilai
RQ <sub>1</sub> : Excellent	Kecepatan batas nyaman Tanpa mengalami guncangan	1
RQ <sub>2</sub> : Good	Kecepatan batas ada guncangan Satu atau dua tempat terasa kasar	2
RQ <sub>3</sub> : Fair	Kecepatan batas ada guncangan Lebih dari dua tempat terasa kasar	3
RQ <sub>4</sub> : Poor	Kecepatan di bawah batas pada situasi tertentu Jika terpaksa pengemudi menghindar dari jalur karena bahaya kekasaran dan guncangan	4

	terasa sepanjang jalan	
RQ <sub>5</sub> : Very Poor	Kecepatan batas sulit, tidak mungkin dicapai sepanjang ruas jalan yang ditinjau	5

Sumber : Metode Indrasurya dan Dirgolaksono 1990

## 2.5 Kondisi Drainase

Survey dilakukan untuk mengetahui kinerja drainase yang sangat berpengaruh terhadap perkerasan jalan.

Mekanisme Survey

- Survey dilakukan bersamaan survey visual
- Menggunakan form Tabel survey drainase
- Nilai total kondisi drainase adalah penjumlahan dari masing-masing kerusakan
- Kegiatan survey dan penilaian kondisi drainase dilakukan bersama KV, tetapi perhitungannya tidak langsung berpengaruh terhadap Nilai Kerusakan Visual
- Nilai Kondisi Drainase dipakai sebagai pertimbangan teknis untuk kebijakan strategis

## 2.6 Kondisi Saluran Tepi

Fungsi saluran tepi untuk mengalirkan air dari permukaan jalan ke saluran pembuang, harus memadai kapasitasnya dan dapat mengalirkan air dengan baik. Pembagian saluran tepi yaitu :

1. Good : Kondisi salurannya baik tanpa ada bagian



yang rusak serta mampu menampung dan mengalirkan air dengan cepat dari permukaan jalan.

**Nilai kerusakan = 0**

2. Moderate : Kondisi salurannya cukup baik, dimana bagian rusak tidak lebih dari 30%, panjang saluran yang ditinjau, kapasitas saluran masih mampu menampung dan mengalirkan air.

**Nilai kerusakan = 3**

3. Poor : Kondisi saluran buruk dan sebagian besar rusak, kapasitas saluran tidak mampu menampung air dan alirannya tidak lancar.

**Nilai kerusakan = 6**

4. Very Poor : Tidak adanya saluran tepi atau sebagian besar saluran telah rusak sama sekali, kapasitas saluran sudah terlampaui, sehingga air melimpah ke permukaan jalan.

**Nilai kerusakan = 9**

## 2.7 Genangan Pada Permukaan Jalan

Genangan pada permukaan jalan akan mempengaruhi kecepatan kerusakan jalan, terutama genangan pada profile distortion.

Prosentase luas genangan yang terjadi dibagi menjadi :

60% : Pengaruh terhadap perkerasan akibat adanya genangan > 60% hampir sama dengan pengaruh akibat banjir yang sering terjadi (occasionally) pada daerah tersebut.

**Nilai = 12**

30 – 60% : Pengaruh adanya genangan 30 – 60% pada permukaan jalan sama dengan setengah dari pengaruh adanya genangan > 60%

**Nilai = 6**

10 – 30% : Pengaruh adanya genangan 10 – 30% pada permukaan jalan sama dengan seperempat dari pengaruh adanya genangan > 60%

**Nilai = 3**

< 10% : Pengaruh adanya genangan dengan luas dari 10% terhadap perkerasan tidak besar.

**Nilai = 1**

## 2.8 Frekuensi Terjadinya Banjir

Banjir yang terjadi pada jalan dan daerah disekitarnya sangat mempengaruhi umur rencana perkerasan. Jalan yang selalu tergenang banjir setiap kali turun hujan tidak akan bertahan kurang dari setengah tahun, sedangkan pada jalan yang hanya terendam banjir beberapa kali dalam satu musim hujan mampu bertahan lebih lama.

Oleh sebab itu frekuensi terjadinya banjir harus diberikan nilai, penilaian terjadinya banjir dalam satu musim hujan adalah :

Never : Dimana jalan dan daerah sekitarnya selama musim hujan tidak pernah terjadi banjir.

**Nilai pengaruh terhadap perkerasan = 0**

Rarely : Dimana banjir hanya terjadi satu kali atau dua kali selama musim hujan terutama setelah hujan lebat dan lama. Pengaruhnya terhadap perkerasan dianggap sepertiga dari perkerasan yang selalu tergenang banjir.

**Nilai pengaruh terhadap perkerasan = 8**

Occasionally : Dimana banjir terjadi lebih sering terutama setelah hujan lebat. Pengaruhnya terhadap perkerasan kurang dari separuh pengaruh dari banjir yang selalu terjadi.

**Nilai pengaruh terhadap perkerasan = 12**

Always : Dimana jalan tersebut selalu tergenang banjir setiap kali terjadi hujan.

**Nilai pengaruh terhadap perkerasan = 24**

Tabel 2.3 Kondisi Drainase yang berpengaruh pada Perkerasan

Komponen Drainase	Tingkat Keperahan	Ke terangan	Nilai Ke rusakan
Kondisi Saluran Tepi	Good	- Konstruksi baik, berfungsi sempurna	0
	Fair	- Kerusakan < 30 %, masih berfungsi baik	3
	Poor	- Kerusakan < 30 %, aliran tidak lancar	6
	Very Poor	- Tidak ada saluran tepi/rusak berat, tak berfungsi	9
Genangan Pada Permukaan Jalan	> 60 %	- Sering terjadi banjir	12
	30 – 60 %	- Kadang-kadang terjadi banjir	6
	10 – 30 %	- Jarang terjadi banjir	3
	< 10 %	- Tidak pernah banjir	1
Frekuensi Banjir	Never	- Tidak pernah banjir	0
	Rarely	- Jarang terjadi banjir	8
	Occasionally	- Sering banjir	12
	Always	- Selalu banjir	24

## 2.9 Penanganan Kerusakan Jalan dan Kerusakan Drainase

Cara penanganan kerusakan jalan melalui Penilaian Kondisi Jalan berdasarkan pada penjumlahan dari masing-masing kerusakan jalan setelah dikalikan dengan faktor pengalinya berdasarkan masing-masing kategori kerusakan.

- Jika Nilai Kondisi 0 – 20, jalan tidak perlu pemeliharaan
- Jika Nilai Kondisi 20 – 40, jalan perlu pemeliharaan ringan
- Jika Nilai Kondisi 40 – 90, jalan perlu pemeliharaan sedang
- Jika Nilai Kondisi > 90, maka jalan perlu perbaikan berat.



### 2.10 Penentuan Prioritas Penanganan Kerusakan Jalan

Untuk Prioritas Perbaikan Perkerasan Jalan, Metode Indrasurya dan Dirgolaksono memberi prioritas penanganannya menjadi tiga yaitu :

1. **Prioritas Pertama (I)** : mendahulukan nilai kerusakan lebih tinggi
2. **Prioritas Kedua (II)** : mendahulukan lalu lintas yang lebih padat
3. **Prioritas Ketiga (III)** : mendahulukan nilai Riding Quality (RQ) yang lebih buruk.

Demikian pula dengan Prioritas Perbaikan Jalan ditinjau dari kerusakan drainase, Metode Indrasurya dan Dirgolaksono memberikan :

1. **Prioritas Pertama (I)** : mendahulukan nilai kerusakan drainase yang tinggi
2. **Prioritas Kedua (II)** : mendahulukan jalan dengan kerusakan yang lebih tinggi
3. **Prioritas Ketiga (III)** : mendahulukan jalan yang lebih sering banjir.

Dalam mencari hubungan antara kondisi drainase jalan dengan kemungkinan perubahan nilai kerusakan jalan yang sering dengan berjalannya waktu maka perlu mengaitkan beberapa komponen atau parameter yang dinilai mempunyai pengaruh pada kerusakan

jalan. Selain drainase, analisa BCR melalui BCR, dan juga LHR. Bobot masing-masing parameter tersebut ditentukan setelah melalui Analitical Hierarchy Process (AHP). Perlu penelitian lebih lanjut terhadap penyederhanaan karakter kerusakan, prosentase dimensi jenis kerusakan secara lebih mendalam menyangkut luasan, kedalaman dan tingkat kerusakan yang mengganggu lalu lintas. Selain itu perlu ketetapan faktor pengalinya untuk mempermudah perhitungan perhitungan dalam menyusun prioritas penanganan nantinya.

Cara penanganan untuk Nilai Kondisi Jalan dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Nilai Kondisi} = \text{Nilai Kerusakan (NK)} + (\text{RQ} \times \text{faktor})$$

Dimana :

NK : Nilai kerusakan pada masing-masing ruas jalan

RQ : Riding Quality sesuai dengan keadaan ruas jalan

Faktor : Suatu faktor pengali RQ. Untuk mengetahui besaran faktor pengali dari RQ digunakan total nilai 20. Ruas jalan dengan total nilai 20, kondisi jalan dapat dikatakan sebagai jalan yang tidak perlu pemeliharaan atau diasumsikan ruas jalan dengan  $RQ = 1$ . Untuk cara penanganan kerusakan drainase, penilaian hanya menggunakan nilai kerusakan dari komponen drainase dengan menambahkan dari masing-masing komponen drainase yang ditinjau.

### 2.11 Index Permukaan

Penilaian index permukaan didasarkan pada RQ yang dilakukan secara empiris tanpa alat tambahan dengan menggunakan mobil yang standar atau kendaraan roda dua. Pengemudi dan engineer yang menumpang di dalam mobil merasakan dan menilai tingkat kenyamanan laju mobil pada ruas jalan yang ditinjau. Hubungan RQ dengan IP adalah saling berbalikan. Jika nilai RQ kecil (Sempurna), maka nilai IP besar sempurna. Untuk kriteria index, permukaan dinilai berdasarkan parameter-parameter berikut :

Tabel 2.4 Kriteria Index Permukaan

IP	Keterangan	Nilai
Sempurna	Kecepatan batas nyaman, tanpa mengalami guncangan	5
Baik	Kecepatan batas ada guncangan, satu atau dua tempat terasa kasar	4
Sedang	Kecepatan batas ada guncangan, lebih dari dua tempat terasa kasar	3
Buruk	Kecepatan di bawah batas pada situasi tertentu, jika terpaksa pengemudi menghindar dari jalur karena bahaya kekasaran dan guncangan terasa sepanjang jalan	2
Sangat Buruk	Kecepatan batas sulit, tidak mungkin dicapai sepanjang seksi jalan yang ditinjau atau disurvei	1

Sumber : Metode Indrasurya dan Dirgolaksono 1990

Tabel 2.5 Inventory Data Form Metode Indrasurya dan Dirgolaksono  
1990

INVENTORY DATA FORM										
Street Name : <input type="text"/>						Section No. : <input type="text"/>				
From : <input type="text"/> To : <input type="text"/>						PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY 1 <input type="text"/> 2 <input type="text"/> 3 <input type="text"/> 4 <input type="text"/> 5 <input type="text"/>						<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<b>PAVEMENT</b>										
<b>I</b>	CONDITION	POTHOLES	EXTENT				SEVERITY			
			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA		
			3	6	15	24	> 7.5 cm in depth			
			2	4	10	16	2.5 - 7.5 cm in depth			
<b>II</b>	RAVELING/WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA			
		3	6	15	24	highly pitted rough				
		2	4	10	16	some small pit				
		0	1	2	5	8	minor loss			
<b>II</b>	ALLIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA			
		3	6	15	24	spalled and loose				
		2	4	10	16	spalled ang tight				
		0	1	2	5	8	hair line			
<b>III</b>	PROFILE DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA			
		3	6	15	24	with cracks and holes				
		2	4	10	16	with cracking				
		0	1	2	5	8	plastic weaving			
<b>III</b>	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA			
		3	6	15	24	> 1 cm, spalled				
		2	4	10	16	0.5 - 1 cm, spalled				
		0	1	2	5	8	< 0.5 cm, or sealed			
<b>III</b>	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	LENGTH			
		3	6	15	24	> 2.5 cm, spalled, full				
		2	4	10	16	0.5 - 2.5 cm, spalled, half				
		0	1	2	5	8	< 0.5 cm, sealed, part			
<b>III</b>	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA			
		3	6	15	24	> 2.5 cm, spalled				
		2	4	10	16	0.5 - 2.5 cm, spalled				
		0	1	2	5	8	< 0.5 cm, or sealed			
<b>IV</b>	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	LENGTH			
		3	6	15	24	> 2.5 cm, in depth				
		2	4	10	16	0.5 - 2.5 cm in depth				
		0	1	2	5	8	< 0.5 cm, in depth			
<b>IV</b>	EXCESS ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA			
		3	6	15	24	little visible aggr				
		2	4	10	16	wheel track smooth				
		0	1	2	5	8	occas. small patches			
<b>IV</b>	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA			
		3	6	15	24	poor condition				
		2	4	10	16	fair condition				
		0	1	2	5	8	good condition			
<b>IV</b>	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	LENGTH			
		3	6	15	24	edge loose / missing				
		2	4	10	16	cracked edge jagged				
		0	1	2	5	8	cracked edge intact			
<b>DRAINAGE</b>										
	PAVEMENT SURFACE RETENTION (% luas genangan air banjir di permukaan jalan)		0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface			
	0		1	3	6	12				
	Water may drain easily from pavement surface									
	CONDITION OF GUTTER AND DRAINS CHANNEL OR SIDE DITCH (Kondisi saluran tepi)		GOOD		MODERATE		POOR		VERY POOR	
	0		3		6		9			
	OCCURANCE OF INUNDATION BY WATER AFTER RAIN (Frekuensi banjir)		NEVER		RARELY		OCCASIONLY		ALWAYS	
0		8		12		24				
Lamanya terjadi Genangan sampai Surut		< 3 JAM		3 - 6 JAM		6 - 24 JAM		> 24 JAM		
1		3		6		12				
<b>REMARK :</b>										



## 2.12 Analisis Ekonomi

### 2.12.1 Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Untuk menganalisa ekononomi, metode yang dipakai untuk perhitungan biaya operasi kendaraan (BOK) dalam penulisan ini menggunakan metode N.D. LEA & Associates Report 1975 secara sederhana biaya operassional kendaraan dapat dirumuskan sebagai berikut :

**Rumus :**

$$\text{BOK} = \text{SC} + \text{RC} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

SC (Standing Cost) merupakan biaya yang dibutuhkan secara rutin untuk jangka waktu tertentu, tanpa dipengaruhi oleh operasi kendaraan tersebut, seperti kecepatan, pengemudi dan geometric jalan. Yang termasuk Standing Cost antara lain :

- Biaya surat izin mengemudi dan pendaftaran
- Pajak kendaraan bermotor
- Asuransi kendaraan

RC (Running Cost) merupakan biaya yang dikeluarkan akibat pengoperasian kendaraan yang berubah menurut jarak tempuh, geometrik jalan, karakteristik lapisan permukaan jalan, volume komposisi, dan kontrol lalu lintas, serta perubahan kecepatan.

Pada metode N.D Lea pembagian kelas kendaraan dibedakan menjadi beberapa bagian sebagaimana table 2.6

Tabel 2.6 Pembagian Jenis Kendaraan

No.	KENDARAAN		KELOMPOK YANG MEWAKILI
	MAJOR CLASS	MINOR CLASS	
1	Sepeda Motor	Sepeda Motor	
2	Vespa	Vespa	
3	Mobil Penumpang	Mobil Penumpang	AUTO
		Oplets	
		Sedan	
		Sub urban	
		Land Rover	
		Jeep	
4	Pickup, Microbus	Pick Up	
	Kendaraan Pengirim	Microbus	TRUK
		Truk 2 As 4 Ban	
5	Truk 2 As	2 As 6 Ban	
6	Truk 3 As	3 As 10 Ban	
7	Truk Trailer dan Semi Trailer	Truk Trailer	
		Semi Trailer	
8	Bus	Large Bus 2 As 6 Tires	BUS

Sumber : N.D LEA & Associates Report 1975

### Perkiraan Penambahan Biaya untuk Sepeda Motor

Menurut metode ini, perkiraan biaya operasi kendaraan untuk sepeda motor ditambahkan dengan total biaya operasional untuk jenis kendaraan wakil auto. Parameter – parameter yang dipakai :

- Untuk menganalisa volume lalu lintas, diindikasikan bahwa antar 50 – 180 sepeda motor mewakili 100 Auto.
- Untuk biaya operasional Auto dan sepeda motor dapat disesuaikan dengan rumus  $= (0,18 \times 80) / 100 = 0.14$ . Dimana 80 adalah contoh kasus diambil 80 sepeda motor.
- Bertambahnya biaya operasional Auto sebesar 14%, menandakan akibat tambahan dari biaya operasional sepeda motor.

### Pengaruh tipe lapisan permukaan dan kondisi jalan terhadap Biaya Operasional Kendaraan

Rumus :

$$\text{BOK Tahun Sekarang} = (1+i)^n (\text{Biaya th. 1975}) \dots\dots (2.2)$$

Dimana :

$n$  = tahun sekarang – 1975

$i$  = besar inflasi, satuan persen

Tabel 2.7 Biaya Operasional Kendaraan dalam kondisi Flat Tangent  
Paved Road Good Condition

	PC	TRUK
	Biaya Tahun 1975	Biaya Tahun 1975
Fuel	3944	5481
Oil	350	1080
Tyre	738	2193
Maintenance	3714	8331
Depresiasi	4995	8324
Interest	3746	4371
Fixed Cost	9654	10542
Operational Time	1411	5000

Jumlah (Rp/1000 km)

Sumber : N.D LEA & Associates Report 1975

Untuk menentukan pengaruh dari kondisi lapisan permukaan jalan dengan biaya operasional kendaraan tiap kendaraan wakil dapat dilihat pada tabelberikut :



Tabel 2.8 Angka Indeks jenis permukaan dan kondisi jalan terhadap Biaya Operasional Kendaraan Jenis Auto, Urban Road (%)

Tipe Permukaan dan Kondisi	Bahan Bakar	Oli	Ban	Pemeliharaan	Depresiasi Interest Fixed Cost Upah Kru	Total
PAVED HI						
Good	76	100	100	100	122	112
Fair	76	100	300	230	122	134
Poor	76	192	575	404	122	165
Bad	73	192	575	404	137	175
PAVED INT						
Good	74	100	128	119	124	116
Fair	74	100	556	392	124	163
Poor	74	192	575	404	124	166
Bad	74	192	575	404	138	176
PAVED LO						
Good	73	100	167	144	126	122
Fair	73	100	575	404	126	166
Poor	73	192	575	404	126	167
Bad	76	192	575	404	139	167

Sumber : N.D LEA & Associates Report 1975

Tabel 2.9 Angka Indeks jenis permukaan dan kondisi jalan terhadap Biaya Operasional Kendaraan Jenis Truck, Urban Road (%)

Tipe Permukaan dan Kondisi	Bahan Bakar	Oli	Ban	Pemeliharaan	Depresiasi Interest Fixed Cost Upah Kru	Total
PAVED HI						
Good	94	100	101	100	146	126
Fair	94	100	121	156	146	139
Poor	94	200	151	234	146	157
Bad	102	200	151	234	189	185
PAVED INT						
Good	94	100	103	108	148	131
Fair	94	100	194	229	148	155
Poor	94	200	151	234	148	159
Bad	102	200	151	234	189	185
PAVED LO						
Good	94	100	107	119	150	134
Fair	94	100	151	234	150	152
Poor	94	200	151	234	150	160
Bad	103	200	151	234	193	188

Sumber : N.D LEA & Associates Report 1975

Tabel 2.10 Angka Indeks jenis permukaan dan kondisi jalan terhadap Biaya Operasional Kendaraan jenis Bus, Urban Road (%)

Tipe Permukaan dan Kondisi	Bahan Bakar	Oli	Ban	Pemeliharaan	Depresiasi Interest Fixed Cost Upah Kru	Total
PAVED HI						
Good	90	100	100	100	147	130
Fair	90	100	121	273	147	149
Poor	90	200	151	511	147	178
Bad	95	200	151	511	193	210
PAVED INT						
Good	89	100	103	125	149	134
Fair	89	100	494	494	149	174
Poor	89	200	151	511	149	179
Bad	95	200	151	511	193	210
PAVED LO						
Good	89	100	107	158	151	139
Fair	89	100	151	511	151	178
Poor	89	200	151	511	151	181
Bad	95	200	151	511	196	212

Sumber : N.D LEA & Associates Report 1975

Tabel 2.11 Pengaruh lain yang mempengaruhi Biaya Operasional  
Kendaraan (pada jalan raya dengan kondisi baik)

JENIS KENDARAAN	AUTO	TRUK	BUS
<u>Kemiringan</u>			
0 – 3 %	1	6	3
3 % - 5 %	2	10	10
5 % - 7 %	4	17	17
Diatas 7 %	6	25	23
<u>Tikungan Tajam</u> (jumlah per km)	5	8	10
<u>Jembatan Sempit</u> (jumlah per km)	5	8	10
<u>Batasan Kekuatan Jembatan</u>			
Kurang dari 4 ton	0	39	12
4 – 6 ton	0	12	0
6 – 7 ton	0	7	0
<u>Kemacetan</u>			
V/C = 0	0	0	0
V/C = 1	17	8	12

Sumber : N.D LEA & Associates Report 1975

### 2.12.2 Analisis Benefit Cost Ratio (BCR)

Untuk menentukan layak atau tidaknya pembangunan pada penanganan tiap-tiap ruas jalan secara ekonomi, maka dipergunakan analisa benefit cost ratio (BCR) dimana pada prinsipnya dalam memilih beberapa alternatif, metode ini membandingkan besarnya pemeliharaan / maintenance cost yang dikeluarkan terhadap penghematan user cost (Benefit User Cost).



Untuk menentukan kelayakan penanganan tiap ruas, maka diperlukan data-data untuk perhitungan user cost dan maintenance cost.

Data-data tersebut pada proses BCR adalah sebagai berikut :

1. Biaya operasi kendaraan tiap-tiap tipe kendaraan untuk ruas jalan sesuai dengan kondisi permukaan jalan (sebelum penanganan dan sesudah penanganan)
2. Jumlah Kendaraan pertahun yang melewati tiap-tiap ruas jalan
3. Biaya operasi dan pemeliharaan tiap ruas jalan diasumsikan sesuai dengan sumber dari Dinas Pekerjaan Umum.

Pada analisa ini perumusan yang dipakai adalah

Rumus :

$$\frac{B}{C} = \frac{Benefit}{Cost} \geq 1 \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

Benefit =  $\Delta$  B.O.K

B.O.K<sub>eksisting</sub> - B.O.K<sub>Kondisi Baru</sub>

Cost = Biaya Pemeliharaan/Perbaikan

Jika diperoleh harga BCR > 1, maka alternatif tersebut dapat dipilih untuk dilaksanakan dan jika didapat nilai BCR < 1 akan lebih baik dan menguntungkan untuk membiarkan seperti apa adanya.

Untuk menghitung Benefit Cost Ratio (Benefit Cost Ratio) langkah-langkah perhitungan yang dilakukan adalah :

1. Data volume lalu lintas yang melewati tiap-tiap ruas jalan per tahun

Sumber : Dinas PU Bina Marga

2. Besarnya biaya pemeliharaan (maintenance cost) tiap-tiap ruas jalan
3. Perhitungan annual BOK sebelum dan sesudah penanganan untuk tiap tipe kendaraan.

Perumusan :

$$\text{Annual BOK} = \text{total BOK tiap tipe kendaraan} \times \text{panjang jalan (km)} \times \text{volume kendaraan (Rp/tahun)}$$

..... (2.4)

Untuk hasil perhitungan Annual BOK sebelum penanganan dan sesudah penanganan

4. Menghitung Benefit Annual BOK

Didapatkan dari selisih antara annual BOK sebelum penanganan dan annual BOK sesudah penanganan

$$\text{Benefit Annual BOK} = \text{annual BOK sebelum penanganan} - \text{annual BOK sesudah penanganan}$$

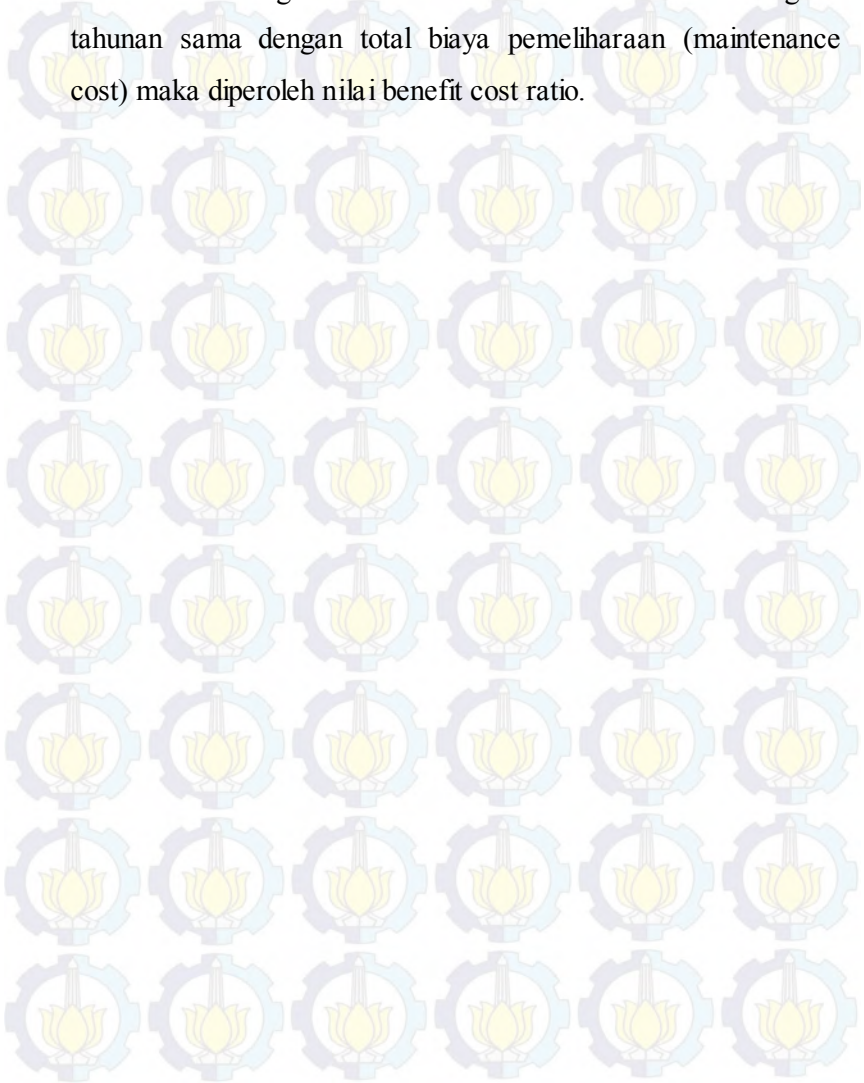
.....(2.5)

5. Menghitung nilai BCR

Perumusan :

$$BCR = \frac{\text{Keuntungan tahunan}}{\text{Ongkos tahunan}} \quad \text{.....(2.6)}$$

Dimana keuntungan tahunan = benefit annual dan ongkos tahunan sama dengan total biaya pemeliharaan (maintenance cost) maka diperoleh nilai benefit cost ratio.



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Umum**

Pada jalan, dari tahun ke tahun kerusakan yang terjadi semakin banyak, hal ini disebabkan adanya keterbatasan terhadap dana yang tersedia untuk melakukan perbaikan jalan ataupun hanya untuk pemeliharaan berkala. Oleh karena itu perlu direncanakannya prioritas penanganan jalan yang ditinjau dari tingkat kerusakannya dan juga segi ekonomi.

#### **3.2. Lokasi Penelitian**

Lokasi proyek yang menjadi bahan studi adalah di Jalan Raya Legundi dengan panjang 1.4 km, Jalan Ki Hajar Dewantara dengan panjang 2.5 km, dan Jalan Kyai Mojo dengan panjang 3 km di Kecamatan Krian. Krian merupakan kecamatan di Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur. Krian terletak di 20 km sebelah barat daya Surabaya. Krian berada di perbatasan antara Kota Sidoarjo dan Kota. Dan juga strategis dari sisi transportasi karena merupakan salah satu jalur transportasi utama (Jalan Negara) dari Surabaya-Jakarta melalui jalur selatan (Surabaya-Madiun-Solo-Semarang/Jogja-Bandung-Jakarta). Dengan keuntungan lokasi tersebut, banyak sekali keuntungan bagi Krian, terutama dalam segi ekonomi, karena sebagai salah satu kota satelit bagi Surabaya.



### **3.3. Desain Survey**

#### **3.3.1 Pengumpulan Data**

##### **3.3.1.1 Identifikasi Masalah**

Kerusakan jalan yang terjadi dari tahun ke tahun semakin banyak karena terbatasnya dana yang tersedia untuk melakukan perbaikan jalan ataupun hanya untuk pemeliharaan sekalipun. Oleh karena itu pada penulisan Tugas Akhir ini akan dibahas bagaimana menentukan prioritas penanganan jalan yang ditinjau dari tingkat kerusakannya dan juga dari segi ekonomi.

##### **3.3.1.2 Data dan Sumber Data**

Data-data yang akan dipergunakan sebagai bahan analisa pada penulisan tugas akhir ini meliputi:

##### **Data Primer**

Data primer ini adalah data yang diperoleh melalui pengamatan data survey di lapangan, data-data yang diperlukan antara lain :

1. Data kerusakan jalan
2. Jenis kerusakan dan Dimensi kerusakan jalan
3. Kondisi saluran tepi

##### **Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi yang terkait, yaitu Dinas Pekerjaan Umum. Data-data yang di perlukan antara lain :

1. Data volume lalu lintas harian

2. Data ruas jalan di wilayah studi
3. Data penunjang perhitungan BOK
4. Data penunjang lainnya

### **3.4. Teknik Pengumpulan Data**

1. Penilaian kondisi permukaan jalan ditinjau dari riding quality, jenis kerusakan jalan (ringan, sedang, berat), dan kondisi saluran tepi dengan metode Indrasurya dan Dirgolaksono
2. Analisis Ekonomi yaitu merencanakan penghematan biaya yang dapat dilakukan dengan adanya pembangunan jalan baru tersebut. Perhitungan yang harus dilakukan untuk penghematan biaya tersebut adalah sebagai berikut:
  - Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (BOK)
  - Perhitungan Benefit Cost Ratio (BCR)
  - Perhitungan Net Present Value (NPV)

### **3.5. Penentuan Prioritas Penanganan Jalan**

Penentuan prioritas pemeliharaan jalan yaitu berdasarkan pertimbangan dan kriteria sebagai berikut :

- Tingkat kerusakan jalan
- Tingkat kerusakan drainase
- Data LHR
- Analisis ekonomi

### **3.6. Penilaian Kondisi Jalan**

Dari data Riding Quality dan total nilai kerusakan jalan masing – masing ruas akan diperoleh tingkat kerusakan jalan. Sedangkan dari kondisi saluran tepi dan data banjir akan diperoleh nilai kerusakan drainase.

### **3.7. Penentuan Prioritas Penanganan Jalan**

Penentuan prioritas pemeliharaan jalan yaitu berdasarkan pertimbangan dan kriteria sebagai berikut :

- Tingkat kerusakan jalan
- Klasifikasi jalan
- Persediaan dana

### **3.8. Penentuan Nilai Benefit Cost Ratio**

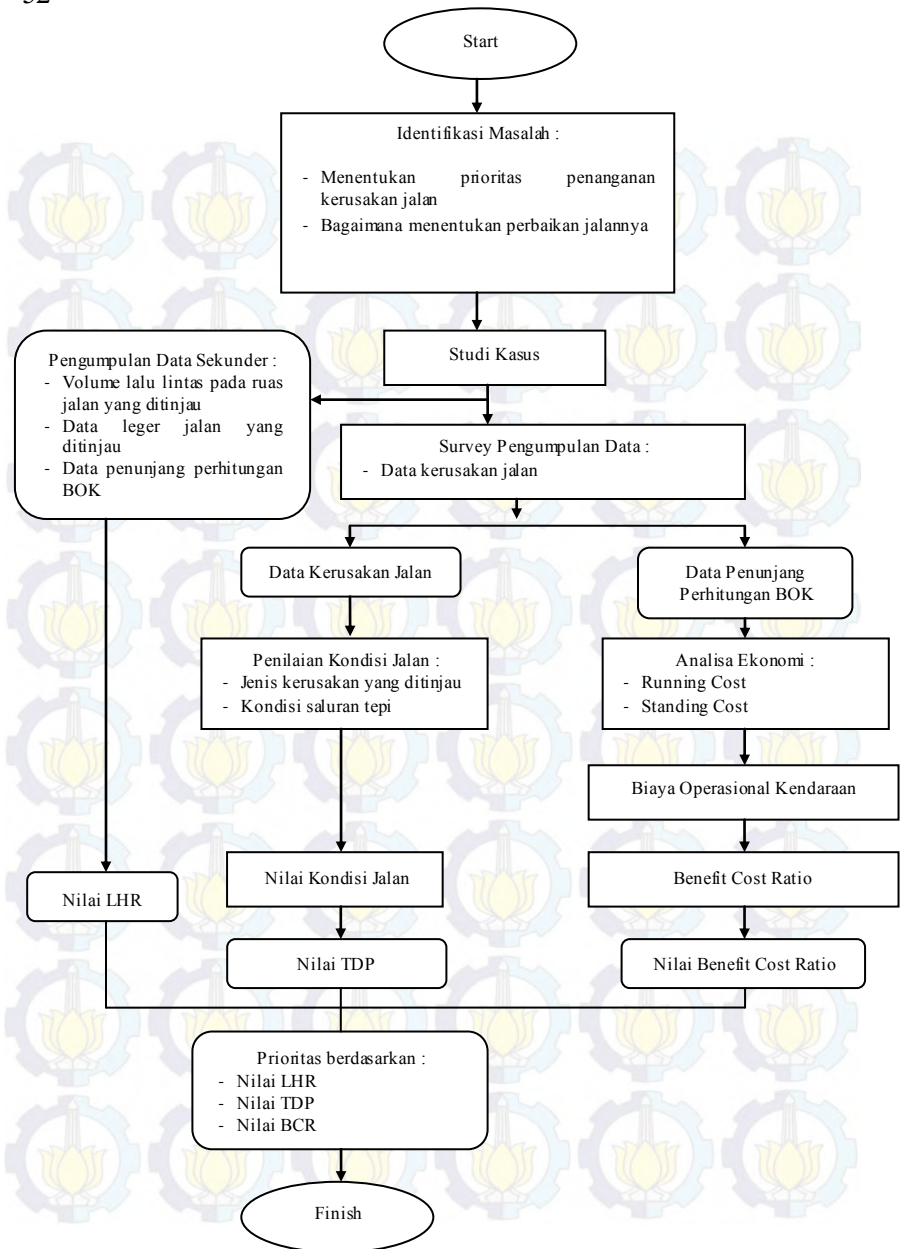
- a. Perhitungan pemeliharaan yang diperlukan didasarkan pada data nilai kerusakan perkerasan dan nilai kerusakan drainase.
- b. Menganalisa biaya pemeliharaan untuk masing-masing jalan. Letak Quarry, besar kerusakan, jumlah tenaga kerja dan peralatan untuk menentukan biaya pemeliharaan.
- c. Menganalisa biaya operasional kendaraan baik sebelum maupun sesudah pemeliharaan jalan. Besar biaya operasional kendaraan sebelum pemeliharaan dikurangi biaya operasional kendaraan sesudah pemeliharaan disebut dengan penghematan

- d. Membandingkan penghematan dan biaya pemeliharaan untuk masing-masing ruas jalan. Kemudian dari nilai BCR diperoleh score benefit cost ratio.

### **3.9. Bagan Alir Studi**

Penentuan prioritas pemeliharaan berdasarkan jumlah nilai tiap komponen. Dimana jumlah total nilai tertinggi yang diutamakan. Selain analisa benefit cost ratio, diperhitungkan juga penghematan waktu perjalanan kendaraan yang dikenal dengan time value, uraian kegiatan lebih jelasnya dapat dilihat dalam bagan alir metodologi.





Gambar 3.1 Bagan Alir Metodologi

## **BAB IV**

### **DATA KERUSAKAN JALAN**

Untuk menentukan urutan prioritas penanganan kerusakan jalan, dilakukan inventarisasi kondisi beberapa ruas jalan di kawasan Kecamatan Krian, agar didapatkan data yang akurat, dilakukan pengumpulan data dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Persiapan survey lapangan
2. Pelaksanaan survey lapangan
3. Penilaian kondisi jalan

#### **4.1 Persiapan Survey Lapangan**

Sebelum penilaian kondisi dan permukaan jalan dengan survey di lapangan terlebih dahulu dilakukan beberapa persiapan-persiapan survey, seperti:

- Penentuan ruas jalan yang akan di studi.
- Mempelajari metode-metode yang digunakan.
- Mempersiapkan formulir survey.
- Mengadakan uji coba evaluasi.

#### **4.2 Pelaksanaan Survey**

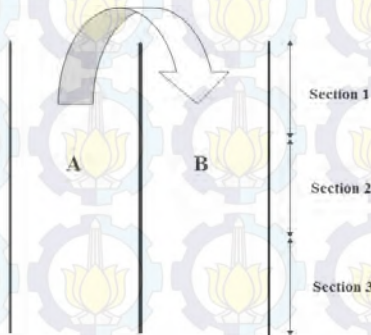
Komponen survey untuk penelitian kerusakan jalan adalah sebagai berikut :

### 1. Penentuan seksi jalan.

Untuk tujuan evaluasi, pada setiap ruas jalan yang disurvey dibagi dalam seksi-seksi jalan yang ditentukan sepanjang:

- 100 meter
- 200 meter
- 500 meter, dan
- 1000 meter.

Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh panjang seksi jalan terhadap nilai kerusakan yang diperoleh seperti ditunjukkan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Arah Survey dan Pembagian Section

### 2. Penilaian kerusakan jalan

Penilaian kerusakan jalan berdasarkan prosentase panjang. Pada satu section adanya kemungkinan terdiri dari satu macam kerusakan dengan jumlah prosentase yang berbeda, atau dengan dua macam kerusakan. Penilaiannya dimasukkan langsung pada formulir survey. Misalnya penilaian prosentase kerusakan sel

A1 adalah *alligator* dengan perhitungan  $160 \text{ cm}/100 * 100\% = 1,6\% \rightarrow$  Termasuk golongan 0-10%

### 3. Penilaian Survey

Beberapa peralatan yang digunakan untuk survey dilapangan adalah sebagai berikut:

- Formulir survey
- Alat tulis
- Roll Meter
- Kamera Digital (digunakan untuk dokumentasi kerusakan jalan)
- Odometer pada sepeda motor digunakan untuk mengukur panjang seksi jalan.

#### ➤ Cara Melakukan Survey

- a) Panjang seksi jalan diukur dengan menggunakan odometer pada sepedamotor yang menunjukkan 100 meter, dengan catatan bahwa pada setiap jarak 100 meter berhenti dan memberi tanda bahwa merupakan batas seksi jalan.
- b) Survey dilakukan dengan berbagai macam cara baik dengan berjalan kaki, mengendarai sepeda motor perlahan-lahan atau dengan menggunakan mobil. Pada Tugas Akhir ini survey dilakukan dengan mengendarai sepeda motor
- c) Jumlah lintasan survey ditentukan berdasarkan lebar jalan.



- d) Peninjauan kerusakan jalan meliputi : jenis, kualitas, dan besarnya kerusakan yang terjadi. Pada waktu pengamatan di lapangan dilakukan juga pencatatan atas jenis perkerasan yang ditinjau. Adapun jenis kerusakan jalan yang dievaluasi adalah :

Tabel 4.1 Jenis Kerusakan

Kategori	Jenis Kerusakan Permukaan Jalan
Kategori I	Potholes
Kategori II	Raveling-Weathering, Alligator Cracking & Profile Distortion (Depression, Corrugation, Up- Heavel, Shoving)
Kategori III	Transverse Cracks, Longitudinal Cracks, Block Cracks, Rutting
Kategori IV	Patching, Flushing, Edge Cracking

Kriteria penilaian masing-masing jenis kerusakan berdasarkan metode yang dipakai, sedangkan hasil dari pengamatan dari kerusakan jalan di lapangan langsung ditulis dalam formulir survey.

- e) Peninjauan sistem drainase dititik beratkan pada fungsi sistem drainase tersebut. Dalam hal ini dititik beratkan pada

ada atau tidaknya saluran drainase dan frekuensi banjir pada jalan tersebut.

- f) Peninjauan Riding Quality (RQ) dilakukan dengan mengendarai mobil
- g) Pada bagian tertentu ruas jalan yang disurvey di foto dan diusahakan agar foto tersebut mewakili kondisi jalan yang dievaluasi.

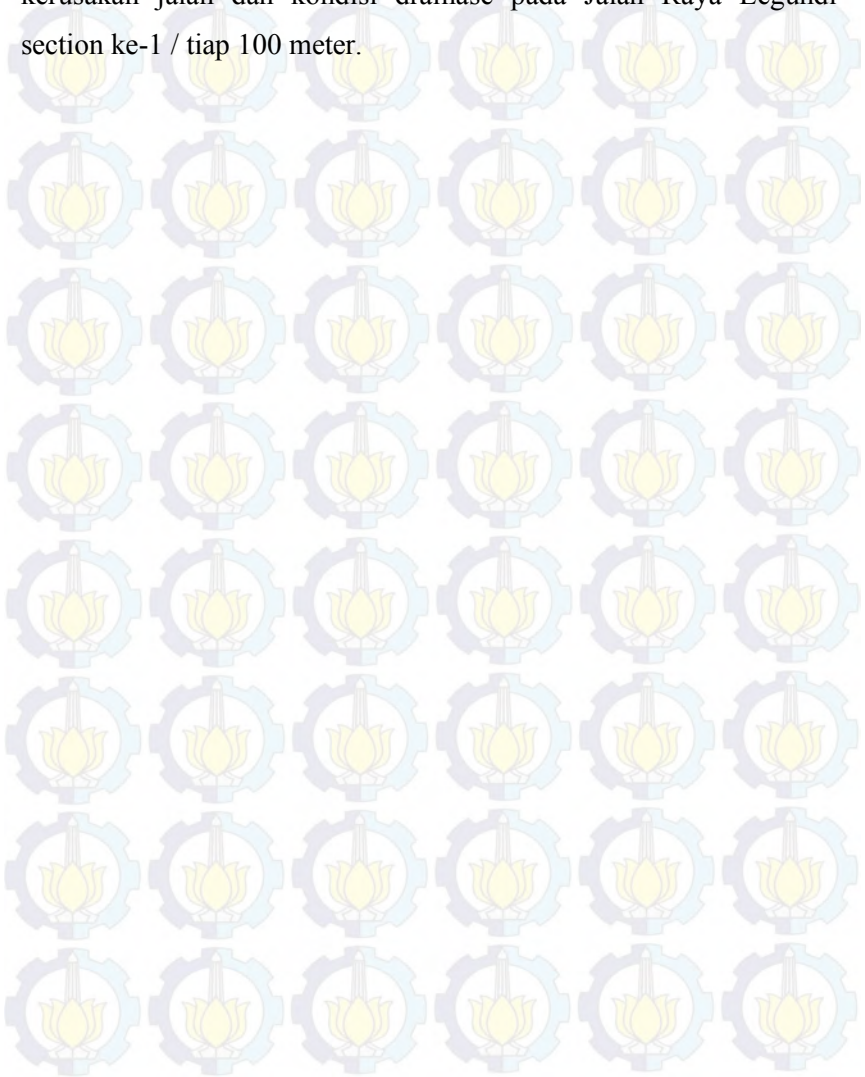
### 4.3 Penilaian Kondisi Jalan

Dalam penilaian kondisi kerusakan jalan digunakan metode P. Dirgolaksono dan Indrasurya, dimana nilai kondisi kerusakan jalan didasarkan pada *total distresspoint* atau nilai kerusakan jalan dari data hasil survey. Disamping itu pada survey ini juga dilakukan juga penilaian kondisi drainase yang ada pada ruas jalan tersebut. Dari hasil survey lapangan tersebut dimasukkan pada formulir survey, kemudian setelah survey lapangan selesai dilakukan perhitungan nilai kerusakan jalan dan kondisi drainase. Adapun contoh perhitungan nilai kerusakan jalan dan kondisi drainase dengan metode yang digunakan sebagai berikut :

- Nama Ruas Jalan : Jalan Raya Legundi
- Panjang Ruas Jalan : 1400 meter
- No. Section : 1 / tiap 100 meter

Dari hasil survey tersebut dimasukkan pada formulir survey berikut :  
(hasil survey ruas jalan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran).

Setelah survey selesai dilaksanakan dilakukan perhitungan nilai kerusakan jalan dan kondisi drainase pada Jalan Raya Legundi section ke-1 / tiap 100 meter.



Tabel 4.3 Inventory Data Form Survey

INVENTORY DATA FORM										
Street Name : <input style="width: 150px;" type="text"/>					Section No. : <input style="width: 50px;" type="text"/>		<b>DISTRESS POINTS</b>			
From : <input style="width: 100px;" type="text"/> To <input style="width: 100px;" type="text"/>								PAVEMENT	DRAINAGE	
RIDING QUALITY					1 <input style="width: 30px;" type="text"/>	2 <input style="width: 30px;" type="text"/>	3 <input style="width: 30px;" type="text"/>	4 <input style="width: 30px;" type="text"/>	5 <input style="width: 30px;" type="text"/>	
<b>PAVEMENT</b>										
<b>I</b>	POTHOLES	CONDITION		EXTENT				SEVERITY		
				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%		
				3	6	15	24	AREA		
				2	4	10	16	> 7.5 cm in depth		
		0	1	2	5	8	< 2.5 cm in depth			
<b>II</b>	RAVELING/WEATHERING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA	
				3	6	15	24	highly pitted/rough		
				2	4	10	16	some small pit		
				0	1	2	5	8	minor loss	
	ALLIGATOR CRACKING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA	
				3	6	15	24	spalled and loose		
				2	4	10	16	spalled ang tight		
				0	1	2	5	8	hair line	
	PROFILE DISTORTION			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA	
				3	6	15	24	with cracks and holes		
				2	4	10	16	with cracking		
				0	1	2	5	8	plastic weaving	
BLOCK CRACKING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA		
			3	6	15	24	> 1 cm, spalled			
			2	4	10	16	0.5 - 1 cm, spalled			
			0	1	2	5	8	< 0.5 cm, or sealed		
<b>III</b>	TRANSVERSE CRACKING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	LENGTH	
				3	6	15	24	> 2.5 cm, spalled, full		
				2	4	10	16	0.5 - 2.5 cm, spalled, half		
				0	1	2	5	8	< 0.5 cm, sealed, part	
	LONGITUDINAL CRACKING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA	
				3	6	15	24	> 2.5 cm, spalled		
				2	4	10	16	0.5 - 2.5 cm, spalled		
				0	1	2	5	8	< 0.5 cm, or sealed	
	RUTTING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	LENGTH	
				3	6	15	24	> 2.5 cm, in depth		
				2	4	10	16	0.5 - 2.5 cm, in depth		
				0	1	2	5	8	< 0.5 cm, in depth	
<b>IV</b>	EXCESS ASPHALT			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA	
				3	6	15	24	little visible aggr		
				2	4	10	16	wheel track smooth		
				0	1	2	5	8	occas. small patches	
	BITUMINOUS PATCHING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	AREA	
				3	6	15	24	poor condition		
				2	4	10	16	fair condition		
				0	1	2	5	8	good condition	
	EDGE DETERIORATION			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	LENGTH	
				3	6	15	24	edge loose / missing		
				2	4	10	16	cracked edge jagged		
				0	1	2	5	8	cracked edge intact	
<b>DRAINAGE</b>										
	PAVEMENT SURFACE		0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface			
	RETENTION (% has genangan air banjir di permukaan jalan)		1	3	6	12				
	0		Water may drain easily from pavement surface							
	CONDITION OF GUTTER AND DRAINS		GOOD		MODERATE		POOR		VERY POOR	
	CHANNEL OR SIDE DITCH (Kondisi saluran tepi)		0		3		6		9	
	OCCURANCE OF INUNDATION BY WATER AFTER RAIN (Frekuensi banjir)		NEVER		RARELY		OCCASIONLY		ALWAYS	
	0		8		12		24			
	Lamanya terjadi Genangan sampai Surut		< 3 JAM		3 - 6 JAM		6 - 24 JAM		> 24 JAM	
		1		3		6		12		
REMARK :										



Berikut perhitungan nilai kondisi jalan ruas Legundi A (ke arah bypass Krian)

Tabel 4.3 Perhitungan nilai kondisi jalan

Kerusakan	Severity	Prosentase	Nilai
<u>Kategori I</u> - Potholes	Slight Jumlah x Faktor Pengali	-	-
<u>Kategori II</u> - Raveling - Alligator Cracking - Profile Distortion	Slight Moderate Slight Jumlah x Faktor Pengali	- 0-10% -	- 2 - $2 \times 2 = 4$
<u>Kategori III</u> - Block Cracking - Transverse Cracking - Longitudinal Cracking - Rutting	Slight Slight Moderate Slight Jumlah x Faktor Pengali	- - - -	- - - -
<u>Kategori IV</u> - Excess Asphalt - Bituminous Patching - Edge Deterioration	Slight Slight Slight Jumlah x Faktor Pengali	- - 0-10%	- - 1 $1 \times 0,25 = 0,25$
Total Nilai Kerusakan (TDP)			4,25
Kondisi Jalan	Kondisi Jalan Baik		

Keterangan :

TDP ( 0 - 20 ) = Kondisi Jalan Baik

TDP ( 20 - 40 ) = Kondisi Jalan Sedang

TDP (40 - 90) = Kondisi Jalan Rusak

TDP ( >90 ) = Kondisi Jalan Rusak Berat

Perhitungan nilai kondisi drainase ruas Legundi.

Tabel 4.4 Perhitungan nilai kondisi drainase

Kerusakan	Kondisi	Nilai
-Pavement Surface Retention (% luasan genangan air banjir di permukaan jalan)	10-30%	1
-Condition of Cutter and Drains Channel or Side Ditch (Kondisi saluran tepi)	Moderate	0
-Occurance of Innudation by Water After Rain (Frekuensi Banjir)	Rarely	8
Nilai Kondisi Drainase (NKD)		9
Kondisi Drainase : NKD = 9	Kondisi drainase dalam Kondisi Sedang	

Keterangan :

NKD ( 0 - 5 ) = Kondisi drainase dalam Kondisi Baik

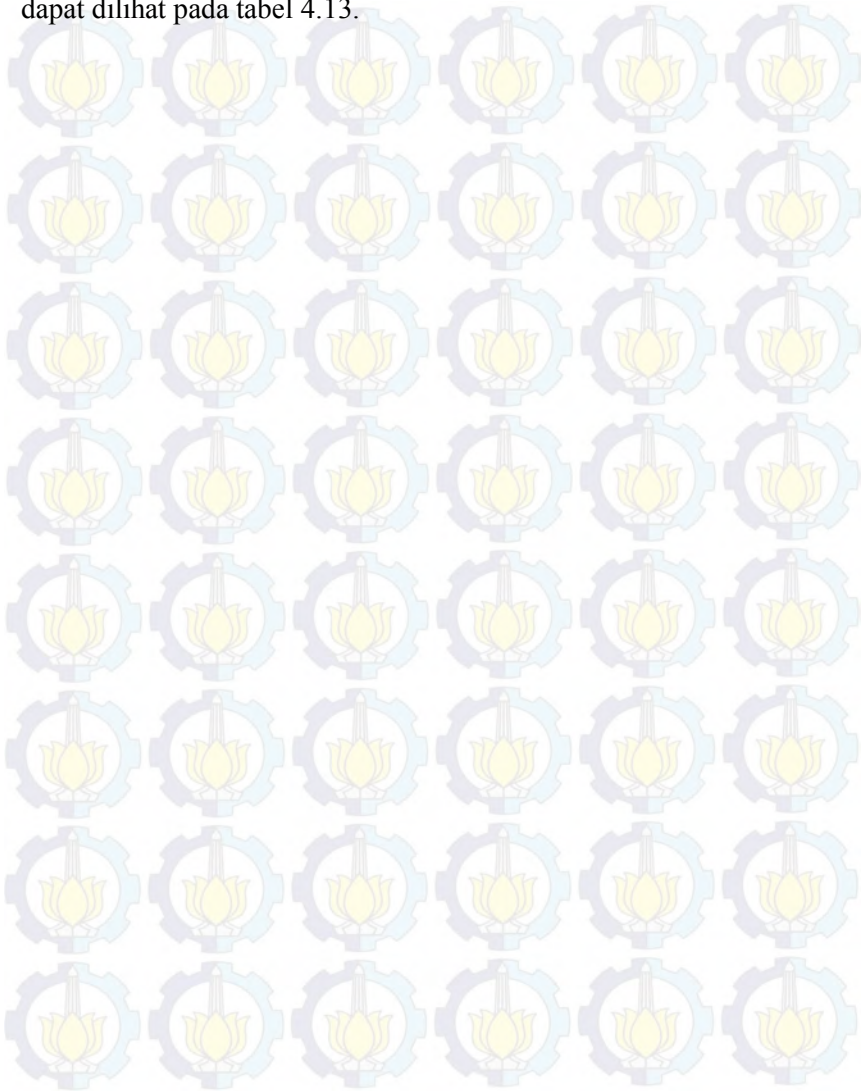
NKD ( 5 - 15 ) = Kondisi drainase dalam Kondisi Sedang

NKD ( 15 - 25 ) = Kondisi drainase dalam Kondisi Buruk

NKD ( >25 ) = Kondisi drainase dalam Kondisi Sangat Buruk

Untuk hasil perhitungan nilai kondisi jalan dan drainase dari setiap surveyor pada tiap pengamatan ruas jalan dengan panjang seksi pengamatan tiap 100 meter, 200 meter, 500 meter, dan 1000 meter dapat dilihat (pada tabel 4.6 sampai dengan tabel 4.9). Selain itu (pada tabel 4.10 hingga tabel 4.12) merupakan perbandingan total nilai rata-rata kerusakan tiap panjang seksi pengamatan jalan,

sedangkan untuk penilaian kondisi jalan ditinjau tiap 1000 meter dapat dilihat pada tabel 4.13.





Tabel 4.5 Nilai kerusakan jalan berdasarkan panjang seksi 100 meter

No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP
				1				2				
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD	
1	Jalan Legundi A	Hotmix	1	4,25	2	1	9	6,25	2	1	9	5,25
			2	13	2	1	9	15	2	1	9	14
			3	12,25	2	1	9	14,25	2	1	9	13,25
			4	4	1	1	9	6	1	1	9	5
			5	1	2	1	9	2	2	1	9	1,5
			6	0	2	1	9	1	2	1	9	0,5
			7	3	1	1	9	4,25	1	1	9	3,625
			8	1,25	1	1	9	2	1	1	9	1,625
			9	4	2	1	9	6	2	1	9	5
			10	1	3	1	9	1	3	1	9	1
			11	0	2	1	9	0	2	1	9	0
			12	1	2	1	9	1	2	1	9	1
			13	2	2	1	9	3	2	1	9	2,5
			14	2	2	1	9	2	2	1	9	2
2	Jalan Legundi B	Hotmix	1	0	2	1	9	0	2	1	9	0
			2	12	2	1	9	10	2	1	9	11
			3	0	2	1	9	0	2	1	9	0
			4	4	1	1	9	2	1	1	9	3
			5	1	2	1	9	4	2	1	9	2,5
			6	13	2	1	9	12	2	1	9	12,5
			7	0	1	1	9	0	1	1	9	0
			8	1	1	1	9	2	1	1	9	1,5
			9	2	2	1	9	1	2	1	9	1,5
			10	1	2	1	9	2	2	1	9	1,5
			11	6	1	1	9	7	1	1	9	6,5
			12	2	1	1	9	2	1	1	9	2



No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP
				1				2				
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD	
			13	1	1	1	9	0	1	1	9	0,5
			14	2	1	1	9	2	1	1	9	2
3	Jalan Ki Hajar Dewantara A	Hotmix	1	1	1	1	4	1,25	1	1	4	1,125
			2	6	2	1	4	7	2	1	4	6,5
			3	6	2	1	4	6	2	1	4	6
			4	1	3	1	4	2	3	1	4	1,5
			5	1,25	2	1	4	1,5	2	1	4	1,375
			6	2	2	1	4	3	2	1	4	2,5
			7	1	1	1	4	3	1	1	4	2
			8	3	2	1	4	2	2	1	4	2,5
			9	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5
			10	2	2	1	4	4	2	1	4	3
			11	0	1	1	4	0	1	1	4	0
			12	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5
			13	0	1	1	4	2	2	1	4	1
			14	1	2	1	4	0	2	1	4	0,5
			15	0	2	1	4	1	2	1	4	0,5
			16	0	1	1	4	0	1	1	4	0
			17	0	1	1	4	2	1	1	4	1
			18	1	2	1	4	0	2	1	4	0,5
			19	0	2	1	4	1	2	1	4	0,5
			20	0	2	1	4	2	1	1	4	1
			21	0	1	1	4	0	1	1	4	0
			22	0	1	1	4	0	1	1	4	0
			23	6	2	1	4	6,5	2	1	4	6,25
			24	1	1	1	4	3	1	1	4	2
			25	0	1	1	4	0	1	1	4	0
4	Jalan Ki Hajar Dewantara B	Hotmix	1	2	1	1	4	2	1	1	4	2
			2	12	2	1	4	14	2	1	4	13

No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP			
				1				2							
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD				
			3	3	2	1	4	2	2	1	4	2,5			
			4	12	3	1	4	12	3	1	4	12			
			5	2	2	1	4	3	2	1	4	2,5			
			6	2	2	1	4	1	2	1	4	1,5			
			7	0	1	1	4	0	1	1	4	0			
			8	2	2	1	4	4	2	1	4	3			
			9	3	1	1	4	2	1	1	4	2,5			
			10	3	2	1	4	3	2	1	4	3			
			11	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5			
			12	2	1	1	4	1	1	1	4	1,5			
			13	0	1	1	4	1	2	1	4	0,5			
			14	2	2	1	4	1	2	1	4	1,5			
			15	7	2	1	4	6	2	1	4	6,5			
			16	2	1	1	4	2	1	1	4	2			
			17	1	1	1	4	3	1	1	4	2			
			18	0	2	1	4	0	2	1	4	0			
			19	2	2	1	4	2	2	1	4	2			
			20	1	2	1	4	1	1	1	4	1			
			21	0	1	1	4	0	1	1	4	0			
			22	2	1	1	4	3	1	1	4	2,5			
			23	1	2	1	4	2	2	1	4	1,5			
			24	2	1	1	4	2	1	1	4	2			
			25	6	1	1	4	6	1	1	4	6			
			5	Jalan Ki Hajar Dewantara C	Hotmix	1	0	1	1	4	0	1	1	4	0
						2	0	2	1	4	1	2	1	4	0,5
			3	2	1	1	4	1	1	1	4	1,5			
			4	4	1	1	4	2	1	1	4	3			
			5	4	1	1	4	4	1	1	4	4			
			6	2	2	1	4	1	2	1	4	1,5			



No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP			
				1				2							
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD				
			7	2	2	1	4	2	2	1	4	2			
			8	6	2	1	4	6	2	1	4	6			
			9	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5			
			10	0	1	1	4	0	1	1	4	0			
			11	2	1	1	4	4	1	1	4	3			
			12	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5			
			13	1	1	1	4	1	1	1	4	1			
			14	0	2	1	4	0	2	1	4	0			
			15	1	2	1	4	2	2	1	4	1,5			
			16	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5			
			17	1	1	1	4	0	1	1	4	0,5			
			18	2	2	1	4	1	2	1	4	1,5			
			19	1	2	1	4	2	2	1	4	1,5			
			20	6	1	1	4	7	1	1	4	6,5			
			21	2	1	1	4	2	1	1	4	2			
			22	1	1	1	4	1	1	1	4	1			
			23	0	2	1	4	0	2	1	4	0			
			24	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5			
			25	0	1	1	4	0	1	1	4	0			
			6	Jalan Ki Hajar Dewantara D	Hotmix	1	0	1	1	4	0	1	1	4	0
						2	1	2	1	4	2	2	1	4	1,5
						3	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5
						4	0	1	1	4	0	1	1	4	0
						5	0,5	1	1	4	0,5	1	1	4	0,5
						6	2	2	1	4	1	2	1	4	1,5
7	0	2				1	4	0	2	1	4	0			
8	0	2				1	4	0	2	1	4	0			
9	1	1				1	4	3	1	1	4	2			
10	0	1				1	4	1	1	1	4	0,5			

No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP			
				1				2							
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD				
			11	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5			
			12	1	1	1	4	0	1	1	4	0,5			
			13	0	1	1	4	0	1	1	4	0			
			14	0	2	1	4	0	2	1	4	0			
			15	0	2	1	4	0	2	1	4	0			
			16	0	1	1	4	0	1	1	4	0			
			17	0	1	1	4	0	1	1	4	0			
			18	0	2	1	4	0	2	1	4	0			
			19	0	2	1	4	2	2	1	4	1			
			20	1	1	1	4	0	1	1	4	0,5			
			21	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5			
			22	0	1	1	4	0	1	1	4	0			
			23	0	2	1	4	0	2	1	4	0			
			24	0	1	1	4	0	1	1	4	0			
			25	0	1	1	4	0	1	1	4	0			
			7	Jalan Kyai Mojo A	Hotmix	1	4	3	1	4	4	3	1	4	4
			2	8	3	1	4	12	3	1	4	10			
			3	6	3	1	4	7	3	1	4	6,5			
			4	0,25	3	1	4	1,25	3	1	4	0,75			
			5	14	2	1	4	11	2	1	4	12,5			
			6	19	3	1	4	14	3	1	4	16,5			
			7	3	2	1	4	3	2	1	4	3			
			8	1	1	1	4	1	1	1	4	1			
			9	0	1	1	4	2	1	1	4	1			
			10	1	2	1	4	2	2	1	4	1,5			
11	1	1	1	4	1	1	1	4	1						
12	2	1	1	4	3,25	1	1	4	2,625						
13	3	2	1	4	3	2	1	4	3						
14	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5						



No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP
				1				2				
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD	
			15	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5
			16	6	1	1	4	6	1	1	4	6
			17	2	2	1	4	2	2	1	4	2
			18	2	1	1	4	4	1	1	4	3
			19	1	2	1	4	2	2	1	4	1,5
			20	1,25	2	1	4	2	2	1	4	1,625
			21	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5
			22	2	1	1	4	2	1	1	4	2
			23	3,25	1	1	4	2	1	1	4	2,625
			24	0,25	1	1	4	2,25	1	1	4	1,25
			25	1	1	1	9	2	1	1	9	1,5
			26	2	1	1	9	1	1	1	9	1,5
			27	4	2	1	9	3	2	1	9	3,5
			28	0	2	1	9	2	2	1	9	1
			29	1	1	1	9	1,25	1	1	9	1,125
			30	7	2	1	9	7	2	1	9	7
8	Jalan Kyai Mojo B	Hotmix	1	4	2	1	4	3	2	1	4	3,5
			2	4	3	1	4	5	3	1	4	4,5
			3	0,5	2	1	4	0,75	2	1	4	0,625
			4	10	2	1	4	8	2	1	4	9
			5	5	2	1	4	6	2	1	4	5,5
			6	0	3	1	4	1	3	1	4	0,5
			7	2	2	1	4	3	2	1	4	2,5
			8	0	1	1	4	0	1	1	4	0
			9	1	1	1	4	0	1	1	4	0,5
			10	0	2	1	4	1	2	1	4	0,5
			11	0	1	1	4	2	1	1	4	1
			12	1	1	1	4	1	1	1	4	1
			13	0	2	1	4	2	2	1	4	1

No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP
				1				2				
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD	
			14	0	1	1	4	0	1	1	4	0
			15	0,25	2	1	4	0,25	2	1	4	0,25
			16	1	2	1	4	2	2	1	4	1,5
			17	0	2	1	4	1	2	1	4	0,5
			18	1	2	1	4	0	2	1	4	0,5
			19	2	2	1	4	1	2	1	4	1,5
			20	2	1	1	4	2	1	1	4	2
			21	0	1	1	4	0	1	1	4	0
			22	1	1	1	4	1	1	1	4	1
			23	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5
			24	0	1	1	4	0	1	1	4	0
			25	1	1	1	9	1	1	1	9	1
			26	2	1	1	9	1	1	1	9	1,5
			27	1,25	1	1	9	1,25	1	1	9	1,25
			28	1	1	1	9	1	1	1	9	1
			29	0	1	1	9	1	1	1	9	0,5
			30	2	1	1	9	1	1	1	9	1,5

Keterangan :

TDP (Total Distress Point)	=	Total Nilai Kerusakan	NKD =	Nilai Kondisi Drainase
RQ (Riding Quality)	=	1 = Excellent		1 = Excellent
		2 = Good		2 = Good
		3 = Fair		3 = Fair
		4 = Poor		4 = Poor
		5 = Very Poor		5 = Very Poor
Kondisi	=	1 = Excellent		
		2 = Good		
		3 = Fair		
		4 = Poor		
		5 = Very Poor		



Tabel 4.6 Nilai kerusakan jalan berdasarkan panjang seksi 200 meter

No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP
				1				2				
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD	
1	Jalan Legundi A	Hotmix	1	17,25	2	1	9	19,25	2	1	9	18,25
			2	16,25	2	1	9	17,25	2	1	9	16,75
			3	1	2	1	9	2	2	1	9	1,5
			4	4,25	2	1	9	6,25	2	1	9	5,25
			5	4	2	1	9	6	2	1	9	5
			6	1	1	1	9	1	1	1	9	1
			7	2	2	1	9	3	2	1	9	2,5
2	Jalan Legundi B	Hotmix	1	12	2	1	9	10	2	1	9	11
			2	4	2	1	9	2	2	1	9	3
			3	13	2	1	9	15	2	1	9	14
			4	1	1	1	9	2	1	1	9	1,5
			5	3	2	1	9	3	2	1	9	3
			6	8	1	1	9	9	1	1	9	8,5
			7	3	1	1	9	2	1	1	9	2,5
3	Jalan Ki Hajar Dewantara A	Hotmix	1	7	2	1	4	8,25	2	1	4	7,625
			2	7	2	1	4	8	2	1	4	7,5
			3	1,25	2	1	4	2,5	2	1	4	1,875
			4	4	1	1	4	5	2	1	4	4,5
			5	2	1	1	4	5	2	1	4	3,5
			6	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5
			7	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5
			8	0	2	1	4	1	3	1	4	0,5
			9	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5
			10	0	2	1	4	3	2	1	4	1,5
			11	0	1	1	4	0	1	1	4	0
			12	7	1	1	4	8,5	1	1	4	7,75

No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP
				1				2				
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD	
4	Jalan Ki Hajar Dewantara B	Hotmix	1	14	2	1	4	16	2	1	4	15
			2	15	2	1	4	14	2	1	4	14,5
			3	4	2	1	4	4	2	1	4	4
			4	2	1	1	4	4	1	1	4	3
			5	5	1	1	4	5	1	1	4	5
			6	3	1	1	4	3	1	1	4	3
			7	2	1	1	4	2	1	1	4	2
			8	9	2	1	4	8	2	1	4	8,5
			9	1	1	1	4	3	1	1	4	2
			10	3	2	1	4	3	2	1	4	3
			11	2	1	1	4	3	1	1	4	2,5
			12	3	1	1	4	4	1	1	4	3,5
5	Jalan Ki Hajar Dewantara C	Hotmix	1	0	2	1	4	1	2	1	4	0,5
			2	4	1	1	4	3	1	1	4	3,5
			3	6	2	1	4	5	2	1	4	5,5
			4	6	2	1	4	6	2	1	4	6
			5	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5
			6	2	1	1	4	5	1	1	4	3,5
			7	1	2	1	4	1	2	1	4	1
			8	1	2	1	4	3	2	1	4	2
			9	3	2	1	4	1	2	1	4	2
			10	7	2	1	4	8	2	1	4	7,5
			11	3	1	1	4	3	1	1	4	3
			12	1	2	1	4	2	2	1	4	1,5
6	Jalan Ki Hajar Dewantara D	Hotmix	1	1	2	1	4	2	2	1	4	1,5
			2	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5
			3	2,5	2	1	4	1,5	2	1	4	2
			4	0	2	1	4	0	2	1	4	0
			5	1	1	1	4	4	1	1	4	2,5
			6	1	1	1	4	1	1	1	4	1



No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP
				1				2				
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD	
			7	0	2	1	4	0	2	1	4	0
			8	0	2	1	4	0	2	1	4	0
			9	0	2	1	4	0	2	1	4	0
			10	1	2	1	4	2	2	1	4	1,5
			11	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5
			12	0	2	1	4	0	2	1	4	0
7	Jalan Kyai Mojo A	Hotmix	1	10	3	1	4	12	3	1	4	11
			2	6,25	3	1	4	7,25	3	1	4	6,75
			3	25	2	2	4	21	2	2	4	23
			4	3	2	1	4	3	2	1	4	3
			5	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5
			6	3	1	1	4	4,25	1	1	4	3,625
			7	3	1	1	4	4	1	1	4	3,5
			8	7	1	1	4	8	1	1	4	7,5
			9	4	1	1	4	6	1	1	4	5
			10	1,25	2	1	4	2	2	1	4	1,625
			11	3	1	1	4	4	1	1	4	3,5
			12	3,25	1	1	4	4,25	1	1	4	3,75
			13	3	2	1	9	3	2	1	9	3
			14	4	1	1	9	4	1	1	9	4
			15	7	1	1	9	7,25	1	1	9	7,125
8	Jalan Kyai Mojo B	Hotmix	1	6	3	1	4	5	3	1	4	5,5
			2	10,5	3	1	4	8,75	3	1	4	9,625
			3	5	2	1	4	7	2	1	4	6
			4	2	2	1	4	3	2	1	4	2,5
			5	1	2	1	4	1	2	1	4	1
			6	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5
			7	0	1	1	4	4	1	1	4	2
			8	1,25	1	1	4	2,25	1	1	4	1,75

No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP
				1				2				
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD	
			9	1	1	1	4	1	1	1	4	1
			10	2	2	1	4	2	2	1	4	2
			11	1	1	1	4	1	1	1	4	1
			12	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5
			13	3	1	1	9	2	1	1	9	2,5
			14	1,25	1	1	9	1,25	1	1	9	1,25
			15	2	1	1	9	2	1	1	9	2

Keterangan :

TDP (Total Distress Point)

RQ (Riding Quality)

NKD

Kondisi

= Total Nilai Kerusakan

= 1 = Excellent

2 = Good

3 = Fair

4 = Poor

5 = Very Poor

= Nilai Kondisi Drainase

= 1 = Excellent

2 = Good

3 = Fair

4 = Poor

5 = Very Poor



Tabel 4.7 Nilai kerusakan jalan berdasarkan panjang seksi 500 meter

No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP
				1				2				
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD	
1	Jalan Legundi A	Hotmix	1	22,25	2	2	9	24,25	2	2	9	23,25
			2	5,25	2	1	9	7,25	2	1	9	6,25
2	Jalan Legundi B	Hotmix	1	17	2	1	9	16	2	1	9	16,5
			2	16	2	1	9	18	2	1	9	17
3	Jalan Ki Hajar Dewantara A	Hotmix	1	13,25	2	1	4	14,75	2	1	4	14
			2	7	2	1	4	10	2	1	4	8,5
			3	1	1	1	4	3	1	1	4	2
			4	1	2	1	4	3	2	1	4	2
			5	7	1	1	4	9,5	1	1	4	8,25
4	Jalan Ki Hajar Dewantara B	Hotmix	1	17	2	1	4	18	2	1	4	17,5
			2	8	2	1	4	8	2	1	4	8
			3	11	1	1	4	11	1	1	4	11
			4	3	2	1	4	6	2	1	4	4,5
			5	9	1	1	4	12	1	1	4	10,5
5	Jalan Ki Hajar Dewantara C	Hotmix	1	6	1	1	4	7	1	1	4	6,5
			2	6	2	1	4	9	2	1	4	7,5
			3	4	2	1	4	4	2	1	4	4
			4	10	1	1	4	11	1	1	4	10,5
			5	3	1	1	4	5	1	1	4	4
6	Jalan Ki Hajar Dewantara D	Hotmix	1	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5
			2	3	2	1	4	4	2	1	4	3,5
			3	1	2	1	4	1	2	1	4	1
			4	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5
			5	0	1	1	4	1	1	1	4	0,5
7	Jalan Kyai Mojo A	Hotmix	1	22,25	3	2	4	25,25	3	2	4	23,75
			2	7	2	1	4	8	2	1	4	7,5
			3	6	2	1	4	8,25	2	1	4	7,125

No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP
				1				2				
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD	
			4	4,25	1	1	4	6	1	1	4	5,125
			5	6,25	1	1	9	8,25	1	1	9	7,25
			6	11	1	1	9	11,25	1	1	9	11,125
8	Jalan Kyai Mojo B	Hotmix	1	10,5	3	1	4	9,75	3	1	4	10,125
			2	3	2	1	4	4	2	1	4	3,5
			3	1,25	2	1	4	3,25	2	1	4	2,25
			4	4	1	1	4	4	1	1	4	4
			5	1	1	1	9	2	1	1	9	1,5
			6	3,25	1	1	9	3,25	1	1	9	3,25

Keterangan :

TDP (Total Distress Point)

RQ (Riding Quality)

NKD

Kondisi

= Total Nilai Kerusakan

= 1 = Excellent

2 = Good

3 = Fair

4 = Poor

5 = Very Poor

= Nilai Kondisi Drainase

= 1 = Excellent

2 = Good

3 = Fair

4 = Poor

5 = Very Poor



Tabel 4.8 Nilai kerusakan jalan berdasarkan panjang seksi 1000 meter

No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Surveyor								Rata-rata TDP
				1				2				
				TDP	RQ	Kondisi	NKD	TDP	RQ	Kondisi	NKD	
1	Jalan Legundi A	Hotmix	1	23,5	2	2	9	29,5	2	2	9	26,5
2	Jalan Legundi B	Hotmix	1	18	2	1	9	18	2	1	9	18
3	Jalan Ki Hajar Dewantara A	Hotmix	1	16,25	2	1	4	18,4	2	1	4	17,325
			2	1	2	1	4	2	2	1	4	1,5
4	Jalan Ki Hajar Dewantara B	Hotmix	1	20	2	2	4	22	2	2	4	21
			2	11	2	1	4	12	2	1	4	11,5
5	Jalan Ki Hajar Dewantara C	Hotmix	1	8	1	1	4	6	1	1	4	7
			2	11	1	1	4	14	1	1	4	12,5
6	Jalan Ki Hajar Dewantara D	Hotmix	1	4	1	1	4	6	1	1	4	5
			2	1	1	1	4	2	1	1	4	1,5
7	Jalan Kyai Mojo A	Hotmix	1	22,25	3	2	4	23,25	3	2	4	22,75
			2	12,25	1	1	4	18,25	1	1	4	15,25
			3	12,25	1	1	9	14,25	1	1	9	13,25
8	Jalan Kyai Mojo B	Hotmix	1	10,5	2	1	4	11,75	2	1	4	11,125
			2	4,25	1	1	4	6,25	1	1	4	5,25
			3	3,25	1	1	9	3,25	1	1	9	3,25

Keterangan :

TDP (Total Distress Point)

RQ (Riding Quality)

NKD

= Total Nilai Kerusakan

= 1 = Excellent

2 = Good

3 = Fair

4 = Poor

5 = Very Poor

= Nilai Kondisi Drainase

Kondisi

= 1 = Excellent

2 = Good

3 = Fair

4 = Poor

5 = Very Poor

Tabel 4.9 Nilai kerusakan jalan berdasarkan panjang sisi 200 meter

No	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Total Nilai Kerusakan	
				100 m	200 m
1	Jalan Legundi A	Hotmix	1	9,625	18,25
			2	9,125	16,75
			3	1	1,5
			4	2,625	5,25
			5	3	5
			6	0,5	1
			7	2,25	2,5
2	Jalan Legundi B	Hotmix	1	5,5	11
			2	1,5	3
			3	7,5	14
			4	0,75	1,5
			5	1,5	3
			6	4,25	8,5
			7	1,25	2,5
3	Jalan Ki Hajar Dewantara A	Hotmix	1	3,8125	7,625
			2	3,75	7,5
			3	1,9375	1,875
			4	2,25	4,5
			5	1,75	3,5
			6	0,75	1,5
			7	0,75	1,5
			8	0,25	0,5
			9	0,75	1,5
			10	0,75	1,5
			11	0	0
			12	4,125	7,75
4	Jalan Ki Hajar Dewantara B		1	7,5	15
			2	7,25	14,5
			3	2	4
			4	1,5	3
			5	2,75	5
			6	1,5	3
			7	1	2
			8	4,25	8,5
			9	1	2
			10	1,5	3
			11	1,25	2,5
			12	1,75	3,5
5	Jalan Ki Hajar Dewantara C		1	0,25	0,5
			2	2,25	3,5
			3	2,75	5,5
			4	4	6
			5	0,25	0,5
			6	1,75	3,5

No	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	No. Section	Total Nilai Kerusakan	
				100 m	200 m
			7	0,5	1
			8	1	2
			9	1	2
			10	4	7,5
			11	1,5	3
			12	0,75	1,5
6	Jalan Ki Hajar Dewantara D		1	0,75	1,5
			2	0,25	0,5
			3	1	2
			4	0	0
			5	1,25	2,5
			6	0,5	1
			7	0	0
			8	0	0
			9	0	0
			10	0,75	1,5
			11	0,25	0,5
			12	0	0
3	Jalan Kyai Mojo A	Hotmix	1	7	11
			2	3,625	6,75
			3	14,5	23
			4	2	3
			5	1,25	1,5
			6	1,8125	3,625
			7	2,25	3,5
			8	3,75	7,5
			9	2,5	5
			10	1,5625	1,625
			11	1,75	3,5
			12	1,9375	3,75
			13	1,5	3
			14	2,25	4
			15	4,0625	7,125
3	Jalan Kyai Mojo B	3	1	4	5,5
			2	4,8125	9,625
			3	3	6
			4	1,25	2,5
			5	0,5	1
			6	1	1,5
			7	0,5	2
			8	0,875	1,75
			9	0,5	1
			10	1,75	2
			11	0,5	1
			12	0,25	0,5
			13	1,25	2,5
			14	1,125	1,25
			15	1	2



Tabel 4.10 Nilai kerusakan jalan berdasarkan panjang seksi  
500 meter.

No	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasa	No. Section	Total Nilai Kerusakan		
				100 m	200 m	500 m
1	Jalan Legundi A	Hotmix	1	7,80	12,17	23,25
			2	2,35	3,75	6,25
2	Jalan Legundi B	Hotmix	1	3,30	9,33	16,50
			2	3,40	4,33	17,00
3	Jalan Ki Hajar Dewantara A	Hotmix	1	3,30	5,67	14,00
			2	2,10	3,17	8,50
			3	0,70	1,00	2,00
			4	0,60	1,50	2,00
			5	1,65	3,88	8,25
4	Jalan Ki Hajar Dewantara B	Hotmix	1	6,40	11,17	17,50
			2	2,00	3,67	8,00
			3	2,30	5,25	11,00
			4	1,40	2,50	4,50
			5	2,40	3,00	10,50
5	Jalan Ki Hajar Dewantara C	Hotmix	1	1,80	3,17	6,50
			2	2,00	3,33	7,50
			3	1,20	1,50	4,00
			4	2,10	4,75	10,50
			5	0,90	0,90	4,00
6	Jalan Ki Hajar Dewantara D	Hotmix	1	0,50	1,33	1,50
			2	0,80	1,17	3,50
			3	0,20	0,00	1,00
			4	0,30	0,75	1,50
			5	0,10	0,25	0,50
7	Jalan Kyai Mojo A	Hotmix	1	6,75	13,58	23,75
			2	4,60	2,71	7,50
			3	1,93	5,33	7,13
			4	2,83	2,56	5,13
			5	1,78	3,38	7,25
			6	2,83	5,56	11,13
8	Jalan Kyai Mojo B	Hotmix	1	4,63	7,04	10,13
			2	0,80	1,67	3,50
			3	0,65	1,58	2,25
			4	1,20	1,50	4,00
			5	0,50	1,50	1,50
			6	0,81	1,63	3,25



Tabel 4.11 Nilai kerusakan jalan berdasarkan panjang seksi  
1000 meter

No	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasa	No. Section	Total Nilai Kerusakan			
				100 m	200 m	500 m	1000 m
1	Jalan Legundi A	Hotmix	1	5,075	9,35	14,75	26,5
2	Jalan Legundi B	Hotmix	1	3,35	6,5	16,75	18
3	Jalan Ki Hajar Dewantara A	Hotmix	1	2,7	5	11,25	17,325
			2	0,65	1,3	2	1,5
4	Jalan Ki Hajar Dewantara B	Hotmix	1	4,2	8,3	12,75	21
			2	1,85	3,7	7,75	11,5
5	Jalan Ki Hajar Dewantara C	Hotmix	1	2,125	3,2	7	7
			2	1,9	3,2	7,25	12,5
6	Jalan Ki Hajar Dewantara D	Hotmix	1	0,65	1,3	2,5	5
			2	0,25	0,5	1,25	1,5
7	Jalan Kyai Mojo A	Hotmix	1	5,68	9,05	15,625	22,75
			2	2,38	4,25	6,125	15,25
			3	2,30	4,28	9,1875	13,25
8	Jalan Kyai Mojo B	Hotmix	1	2,71	4,925	6,8125	11,125
			2	0,93	1,65	3,125	5,25
			3	0,83	1,45	2,375	3,25

Tabel 4.12 Nilai kondisi jalan berdasarkan panjang sisi 1000 meter

No.	Nama Ruas Jalan	Kondisi Jalan Berdasarkan Panjang Sisi			
		100 m	200 m	500 m	1000 m
1	Jalan Legundi A	1	1	1	2
2	Jalan Legundi B	1	1	1	1
3	Jalan Ki Hajar Dewantara A	1	1	1	1
		1	1	1	1
4	Jalan Ki Hajar Dewantara B	1	1	1	2
		1	1	1	1
5	Jalan Ki Hajar Dewantara C	1	1	1	1
		1	1	1	1
6	Jalan Ki Hajar Dewantara D	1	1	1	1
		1	1	1	1
7	Jalan Kyai Mojo A	1	1	1	2
		1	1	1	1
		1	1	1	1
8	Jalan Kyai Mojo B	1	1	1	1
		1	1	1	1
		1	1	1	1

#### 4.4 Analisis Data Kerusakan Jalan

Dari hasil penilaian rata-rata *total distress point* masing-masing surveyor berdasarkan panjang seksi 100 meter, 200 meter, dan 500 meter di konversikan ke dalam hasil nilai rata-rata *total distress point* berdasarkan panjang seksi 1000 meter serta nilai kondisi jalan, maka di dapat kesimpulan sebagai berikut :

- Didapat kesimpulan bahwa semakin besar panjang seksi jalan yang ditinjau maka semakin besar pula nilai total distress point yang diperoleh, Nilai total distress point berdasarkan panjang seksi 500 meter dan 1000 meter menunjukkan nilai total distress point lebih besar daripada nilai yang diperoleh pada panjang seksi 100 meter dan 200 meter (tabel 4.6 dan tabel 4.7), hal ini disebabkan karena semakin sering ditemui jenis-jenis kerusakan pada panjang seksi 500 meter dan 1000 meter, dengan semakin banyak jenis kerusakan tersebut dicatat walaupun sebenarnya prosentase kerusakannya kecil karena jenis-jenis kerusakan tersebut saling di jumlahkan, maka nilai yang diperoleh menjadi semakin besar.
- Selama survey dilakukan dan hasil penilaian diperoleh bahwa pengamatan panjang seksi 100 meter dan 200 meter adalah lebih baik dan lebih teliti dalam pencatatan maupun perhitungan besarnya prosentase pada jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada pengamatan pada panjang seksi 500 meter dan 1000 meter.

- Nilai rata-rata total distress point berdasarkan panjang seksi 200 meter lebih besar tetapi tidak terlalu berbeda dibandingkan dengan nilai rata-rata total distress point pada seksi 100 meter. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketelitian keakuratan dalam tingkat penilaian kedua seksi tersebut adalah sebanding, tetapi pada penilaian nilai total distress point pada panjang seksi 100 meter dirasa kurang efektif karena masih terlalu rapat dan pendek. Sebagai dasar untuk pertimbangan dengan memperhatikan hasil-hasil yang diperoleh, maka pengamatan pada panjang seksi 200 meter adalah pilihan yang lebih praktis dengan ketelitian pengamatan yang masih dapat diterima dan sesuai dengan yang ada di lapangan.

#### **4.5 Urutan Nilai Kerusakan Jalan**

Seperti yang dijelaskan dalam analisa diatas dengan menggunakan pengamatan yang efektif dan teliti pada panjang seksi 200 meter, sehingga didapat nilai prioritas nilai kerusakan jalan sebagai berikut :



Tabel 4.13 Urutan Prioritas Nilai Kerusakan Jalan

No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	TDP	Kondisi Jalan
1	Jalan Legundi A	Hotmix	9,35	Baik
2	Jalan Legundi B	Hotmix	6,5	Baik
3	Jalan Ki Hajar Dewantara B	Hotmix	6	Baik
4	Jalan Kyai Mojo A	Hotmix	5,85833	Baik
5	Jalan Ki Hajar Dewantara C	Hotmix	3,2	Baik
6	Jalan Ki Hajar Dewantara A	Hotmix	3,15	Baik
7	Jalan Kyai Mojo B	Hotmix	2,675	Baik
8	Jalan Ki Hajar Dewantara D	Hotmix	0,9	Baik

## **BAB V**

### **ANALISIS EKONOMI**

#### **5.1 Umum**

Untuk menganalisa ekonomi, model yang dipakai untuk perhitungan biaya operasi kendaraan dalam proyek pengembangan jaringan jalan yang pernah diterapkan di Indonesia adalah N.D Lea & Associates LTD.

Metode ini memiliki keunggulan yang hampir sama dengan metode PCI, tetapi perumusannya berdasarkan indeks kerusakan permukaan jalan sehingga penggunaannya sesuai dalam menentukan prioritas penanganan jalan berdasarkan kerusakan jalan.

Dalam Tugas Akhir ini perhitungan Biaya Operasi Kendaraan menggunakan metode N.D Lea & Associates LTD, karena pada dasarnya perhitungan Biaya Operasi Kendaraan terdiri dari dua hal pokok yaitu Biaya Tetap (Standing Cost) dan Biaya Gerak (Running Cost).

Secara sederhana Biaya Operasi Kendaraan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\mathbf{BOK = SC + RC}$$

Dimana :

BOK = Biaya Operasi Kendaraan  
SC = Standing Cost (Biaya Tetap)  
RC = Running Cost (Biaya Gerak)

## 5.2 Analisis Biaya Pemakai Jalan

Untuk menghitung biaya pemakaian jalan (Biaya Operasi Kendaraan) dapat dihitung dengan mempergunakan model yang diperkenalkan oleh N.D Lea & Associates LTD, dimana didalam perhitungan biaya pemakaian jalan tersebut dibagi menjadi 2 komponen yaitu

1. Biaya Tetap (Standing Cost)
2. Biaya Bergerak (Running Cost)

### 5.2.1 Biaya Tetap (Standing Cost)

Biaya Tetap dalam kendaraan bermotor adalah biaya yang dibutuhkan secara rutin untuk jangka waktu tertentu dan tidak terpengaruh oleh operasi kendaraan tersebut, seperti kecepatan pengemudi dan bentuk geometrik jalan.

Beberapa contoh biaya tetap adalah sebagai berikut:

- a. Biaya pajak kendaraan bermotor
- b. Biaya uji kendaraan bermotor
- c. Biaya asuransi kendaraan bermotor
- d. Biaya asuransi penumpang jasa raharja

Besarnya tiap biaya tersebut berbeda-beda untuk masing-masing jenis kendaraan.

### 5.2.2 Biaya Gerak (Running Cost)

Merupakan biaya yang harus dikeluarkan besarnya tergantung dari bagaimana kendaraan tersebut dioperasikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi biaya gerak kendaraan bermotor dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Faktor Jalan
  - Jarak tempuh (Panjang jalan)
  - Rekayasa geometrik jalan
  - Karakteristik lapisan permukaan jalan



- Volume, komposisi, kontrol lalu lintas, dan perubahan kecepatan

## 2. Faktor Kendaraan

- Rekayasa mesin
- Jumlah pemakaian bahan bakar
- Tekanan angin ban dan ukuran ban
- Ukuran bentuk dan karakteristik dinamis kendaraan
- Tipe bahan bakar

## 3. Faktor Pengemudi

- Tingkat percepatan dan perlambatan kendaraan
- Kecepatan jelajah
- Pemeliharaan kendaraan
- Karakter penggunaan
- Jumlah dan kecepatan perpindahan gigi
- Gaji pengemudi dan pembantu untuk kendaraan umum.

## 4. Faktor Cuaca dan Topografi

- Suhu, tekanan, dan kepadatan udara
- Arah dan kecepatan angin
- Hujan, panas, dan kondisi salju pada permukaan jalan
- Ketinggian topografi

Terdapat beberapa bagian dari biaya gerak yang umumnya terjadi apabila kendaraan dioperasikan sebagai berikut :

- Biaya bahan bakar
- Biaya oli
- Pemakaian ban
- Perbaikan dan perawatan
- Penyusutan kendaraan

- Biaya pengemudi

Beberapa pengertian dasar yang perlu diketahui sehubungan dengan perhitungan, biaya operasi kendaraan adalah

1. Kecepatan Kendaraan (Vehicle Speed)

Kecepatan kendaraan dapat diperkirakan untuk semua kategori kendaraan yaitu mobil penumpang, mobil niaga truck, dan bus. Kecepatan didapat dari hasil pengukuran survey yang telah dilakukan pada jalan lurus dan kondisi permukaan jalan yang baik.

2. Pemakaian Bahan Bakar (Fuel Consumption)

Pemakaian bahan bakar ditentukan berdasarkan fungsi dari alinyment vertikal kekasaran jalan, kecepatan dan rasio daya mesin per berat kendaraan.

3. Pemakaian Minyak Pelumas (Oil Consumption)

Terdiri dari jumlah pemakaian minyak pelumas untuk pemeliharaan serta selama kendaraan berjalan.

4. Pemakaian Ban (Tire Wear)

Kerusakan ban selama perjalanan merupakan fungsi dari kekasaran jalan, kondisi permukaan jalan dan jarak

5. Jumlah Jam Kerja

Ditentukan dari rata-rata jumlah jam kerja awak kendaraan (sopir, kondektur, kernet, dll) selama jarak tempuh tertentu untuk jenis kendaraan yang berbeda-beda (diasumsikan jam kerja : 8 jam)

6. Penyusutan Nilai Kendaraan

Penyusutan nilai kendaraan merupakan fungsi terhadap waktu, sehingga nilai kendaraannya adalah sebesar nilai sisa akibat penyusutan tersebut.

Untuk menghitung biaya operasi kendaraan (BOK) dengan metode ND Lea, didapatkan dari hasil survey dan percobaan yang dilakukan dengan mempergunakan berbagai jenis kendaraan

bermotor yang dikategorikan menjadi 3 kendaraan model seperti pada tabel 5.1 berikut :

Tabel 5.1 Pembagian Jenis Kendaraan

No.	KENDARAAN		KELOMPOK YANG MEWAKILI
	MAJOR CLASS	MINOR CLASS	
1.	Sepeda Motor	Sepeda Motor	AUTO
2.	Vespa	Vespa	
3.	Mobil Penumpang	Mobil Penumpang	
		Oplets	
		Sedan	
		Sub Urban	
		Land Rover	
		Jeep	
4.	Pick up, Mikrobus	Pick up	
	Kendaraan Pengirim	Mikrobus	
		Truk 2 As 4 Ban	TRUK
5.	Truk 2 As	Truk 2 As 6 Ban	
6.	Truk 3 As	Truk 3 As 10 Ban	
7.	Truk Trailer dan Semi Trailer	Truk Trailer	
		Semi Trailer	
8.	Bus	Bus Besar 2 As 6 Ban	BUS

Sumber : *Java Road Improvement Project Volume 3 Traffic and Economic (Studies and Analyses N.D. Lea & Associates LTD)*



Dari studi yang telah dilakukan oleh IBRD dalam "Highway Design Standard Studi"

Tabel 5.2 Karakteristik Kendaraan

Jenis Karakteristik	Sedan	Truck	Bus
Berat Kendaraan (ton)	1,2	4,0	2,0
Berat Total (ton)	1,7	7,5	5,5
Jumlah Gandar	2	2 s/d 3	2
Jumlah Silinder	4 s/d 6	6	6
Ukuran Roda	4	7	6
Tenaga Maksimum	80	170	165
Rata-rata tahunan per-km	20.000	42.000	90.000
Rata-rata umur kendaraan	10	7	9
Rata-rata kecepatan	45	40	40

Sumber : *Java Road Improvement Project Volume 3 Traffic and Economic (Studies and Analyses N.D. Lea & Associates LTD)*

### 5.3 Analisis Benefit Cost Ratio (BCR)

Untuk menentukan layak atau tidaknya pembangunan pada penanganan tiap-tiap ruas jalan secara ekonomi, maka dipergunakan analisa benefit cost ratio (BCR) dimana pada prinsipnya dalam memilih beberapa alternatif, metode ini membandingkan besarnya pemeliharaan/maintenance cost yang dikeluarkan terhadap penghematan user cost (Benefit User Cost)

Untuk menentukan layak nya penanganan tiap ruas, maka diperlukan data-data untuk perhitungan user cost dan maintenance cost

Pada proses BCR terdapat data-data yang disebutkan sebagai berikut :

1. Biaya operasi kendaraan tiap-tiap tipe kendaraan untuk tiap ruas jalan sesuai dengan kondisi permukaan jalan (sebelum penanganan dan sesudah penanganan)
2. Jumlah kendaraan pertahun yang melewati tiap-tiap ruas jalan
3. Biaya operasi dan pemeliharaan tiap ruass jalan diasumsikan sesuai dengan sumber dari Dinas Pekerjaan Umum.

Pada analisa ini perumusan yang dipakai adalah sebagai berikut :

$$BCR = \frac{\text{Keuntungan Tahunan}}{\text{Ongkos Tahunan}}$$

Dimana :

Jika diperoleh harga  $BCR > 1$ , maka alternatif tersebut dapat dipilih untuk dilaksanakan dan jika didapat nilai  $BCR < 1$  akan lebih baik dan menguntungkan untuk membiarkan seperti apa adanya.

#### 5.4 Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) dan Benefit Cost Ratio (BCR)

##### 5.4.1 Harga-harga komponen biaya operasi kendaraan

Untuk menghitung biaya operasi kendaraan maka diperlukan harga dari komponen BOK,

##### 1. Harga Kendaraan

- Sedan (Toyota New Vios 1,5 E M/T) Rp. 265.750.000,00
- Bus (Mitsubishi FE71 Long) Rp. 463.400.000,00
- Truck (Mitsubishi Fuso FM 517 HS) Rp. 578.850.000,00

##### 2. Harga Ban

- Sedan (Goodyear Duraplus 175/70 TR13)  
Rp. 560.000,00

- Bus (Dunlop 7.50-15-12PR DR2)  
Rp. 840.190,00
- Truk (Dunlop 10.00-20-16PR PLM)  
Rp. 2.675.000,00
- 3. Harga bahan bakar per-liter
  - Bensin Rp. 7.400,00
  - Solar Rp. 6.700,00
- 4. Harga oli mesin per-liter
  - Delvax 1 5W-40 CI-4 Plus Rp. 165.000,00
  - Delvax MX Diesel 15W-40 Rp. 48.000,00
- 5. Upah-upah pekerja
  - Pekerja untuk pemeliharaan Rp. 2.142,00
  - Pengemudi Bus Rp. 2.857,00
  - Pengemudi Truck Rp. 3.214,00
  - Kondaktur Bus Rp. 2.286,00
  - Asisten Truck Rp. 1.715,00

#### **5.4.2 Harga-harga konsumsi untuk jalan datar dan kondisi permukaan jalan baik**

Menurut N.D Lea dalam menentukan BOK pada jalan datar dan kondisi permukaan jalan yang baik, dibutuhkan besarnya harga konsumsi bahan yaitu :

- Konsumsi bahan bakar
- Konsumsi oli
- Konsumsi ban
- Konsumsi perawatan kendaraan

Hal tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :



Tabel 5.3 Konsumsi Bahan Bakar untuk Jalan Datar dan Kondisi Permukaan Jalan Baik (per 1000 km)

JENIS KENDARAAN	KONSUMSI (Liter per 1000 km)	HARGA BAHAN (Rp. per-liter)	TOTAL BIAYA (Rp. per 1000 km)
Auto	136	7.400	1.020.000
Truck	189	6.700	1.266.300
Bus	182	6.700	1.219.400

Sumber : *Java Road Improvement Project Volume 3 Traffic and Economic (Studies and Analyses N.D. Lea & Associates LTD)*

Tabel 5.4 Konsumsi Oli untuk Jalan Datar dan Kondisi Permukaan Jalan Baik (per 1000 km)

JENIS KENDARAAN	KONSUMSI (Liter per 1000 km)	HARGA BAHAN (Rp. per-liter)	TOTAL BIAYA (Rp. per 1000 km)
Sedan	1,3	165.000	214.500
Truck	4	48.000	192.000
Bus	4	48.000	192.000

Sumber : *Java Road Improvement Project Volume 3 Traffic and Economic (Studies and Analyses N.D. Lea & Associates LTD)*

Tabel 5.5 Konsumsi Ban untuk Jalan Datar dan Kondisi Permukaan Jalan Baik (per 1000 km)

JENIS KENDARAAN	KONSUMSI (Pemakaian per 1000 km)	HARGA BAHAN (Rp)	TOTAL BIAYA (Rp. per 1000 km)
Sedan	0,061	560.000	34.160
Truck	0,0834	840.190	70.071
Bus	0,0612	2.675.000	163.710

Sumber : *Java Road Improvement Project Volume 3 Traffic and Economic (Studies and Analyses N.D. Lea & Associates LTD)*

Tabel 5.6 Konsumsi Perawatan Kendaraan untuk Jalan Datar dan Kondisi Permukaan Baik (per 1000 km)

JENIS KENDARAAN	TENAGA KERJA			HARGA SUKU CADANG (Rp.)	TOTAL BIAYA (Rp. per 1000 km)
	JAM KERJA	HARGA SATUAN (Rp.)	TOTAL BIAYA (Rp.)		
Sedan	1,69	2142	3619,98	27.000	30.619,98
Truck	5,59	2142	11973,78	46.200	58.173,78
Bus	1,12	2142	2399,04	35.000	37.399,04

Sumber : *Java Road Improvement Project Volume 3 Traffic and Economic (Studies and Analyses N.D. Lea & Associates LTD)*

Perhitungan harga penyusutan kendaraan, suku bunga, asuransi kendaraan, dan harga upah pekerja digunakan rumus sebagai berikut :

1. Harga penyusutan kendaraan

$$D = \frac{HK}{TOT KM} \times \frac{V \times 100}{V + P(v - V)}$$

dimana :

- D : Penyusutan kendaraan per 1000 km  
 HK : Harga kendaraan baru (Rupiah)  
 TOT KM : Umur kendaraan (km)  
 V : Kecepatan rata-rata (km/jam)  
 v : Kecepatan kendaraan di jalan (km/jam)  
 P : Perbandingan antara kendaraan dengan kecepatan rata-rata

Untuk nilai P diambil sebesar 0,2 untuk sedan dan 0,5 untuk bus dan truk.

## 2. Suku Bunga

$$IC = \frac{HK}{2 \times KM} \times \frac{V \times 100}{V + P(v - V)}$$

dimana :

- IC : Biaya suku bunga per 1000 km (diambil 13%)  
 HK : Harga kendaraan baru (Rupiah)  
 KM : Rata-rata penggunaan kendaraan (km/th)  
 V : Kecepatan rata-rata (km/jam)  
 v : Kecepatan kendaraan di jalan (km/jam)  
 P : Perbandingan antara kendaraan dengan kecepatan rata-rata

Untuk nilai P diambil sebesar 0,2 untuk sedan dan 0,5 untuk bus dan truk.

## 3. Asuransi

$$A = \frac{INS + MAN}{KM} \times \frac{V \times 100}{V + P(v - V)}$$



dimana :

A	:	Biaya asuransi kendaraan per 1000 km
INS	:	Biaya rata-rata asuransi kendaraan (Rupiah)
MAN	:	Biaya manajemen (Rupiah)
KM	:	Rata-rata penggunaan kendaraan (km/th)
V	:	Kecepatan rata-rata (km/jam)
v	:	Kecepatan kendaraan di jalan (km/jam)
P	:	Perbandingan antara kendaraan dengan kecepatan rata-rata

Untuk nilai P diambil sebesar 0,2 untuk sedan dan 0,5 untuk bus dan truk.

#### 4. Harga Upah Operator

$$UP = \frac{UC}{KM} \times \frac{V \times 100}{V + P(v - V)}$$

dimana :

UP	:	Harga upah operator kendaraan per 1000 km
UC	:	Harga upah operator kendaraan per jam (Rupiah)
KM	:	Rata-rata penggunaan kendaraan (km/th)
V	:	Kecepatan rata-rata (km/jam)
v	:	Kecepatan kendaraan di jalan (km/jam)
P	:	Perbandingan antara kendaraan dengan kecepatan rata-rata

Untuk nilai P diambil sebesar 0,2 untuk sedan dan 0,5 untuk bus dan truk.

#### 5. Total BOK

$$BOK = \text{Harga Bahan Bakar} + \text{Harga Oli} + \text{Harga Ban} + \text{Perawatan} + \text{Penyusutan} + \text{Suku Bunga} + \text{Asuransi} + \text{Upah Operator (Rp/1000 km)}$$

Nilai dari biaya operasi kendaraan digunakan untuk menghitung nilai BOK sebelum dan sesudah penanganan kerusakan jalan.

Dari rumus-rumus diatas maka dapat dihitung biaya-biaya penyusutan kendaraan, suku bunga, asuransi, dan upah operator kendaraan dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

1. Harga penyusutan kendaraan

$$\begin{aligned}
 \text{Auto} \quad : \quad D &= \frac{HK}{TOT KM} \times \frac{V \times 100}{V + P(v - V)} \\
 &= \frac{265750000}{20000 \times 10} \times \frac{45 \times 100}{45 + P(70 - 45)} \\
 &= \text{Rp. 119.587,00 (per 1000 km)}
 \end{aligned}$$

2. Suku Bunga

$$\begin{aligned}
 \text{Auto} \quad : \quad IC &= \frac{HK}{2 \times KM} \times \frac{V \times 100}{V + P(v - V)} \\
 &= \frac{265750000}{2 \times 20000} \times \frac{45 \times 100}{45 + P(70 - 45)} \\
 &= \text{Rp. 77.732,00 (per 1000 km)}
 \end{aligned}$$

3. Asuransi

$$\begin{aligned}
 \text{Auto} \quad : \quad A &= \frac{INS + MAN}{KM} \times \frac{V \times 100}{V + P(v - V)} \\
 &= \frac{8945000}{20000} \times \frac{45 \times 100}{45 + 0,2(70 - 45)} \\
 &= \text{Rp. 40.252,00 (per 1000 km)}
 \end{aligned}$$

#### 4. Harga Upah Operator

$$\begin{aligned}
 \text{Auto} & : \text{UP} = \frac{\text{UC}}{\text{KM}} \times \frac{\text{V} \times 100}{\text{V} + \text{P}(\text{v} - \text{V})} \\
 & = \frac{17932056}{40000} \times \frac{45 \times 100}{45 + 0,2(70 - 45)} \\
 & = \text{Rp. 40.347,00 (per 1000 km)}
 \end{aligned}$$

#### 5. Total BOK

$$\begin{aligned}
 \text{BOK} & = \text{Harga Bahan Bakar} + \text{Harga Oli} + \text{Harga Ban} + \\
 & \quad \text{Perawatan} + \text{Penyusutan} + \text{Suku Bunga} + \\
 & \quad \text{Asuransi} + \text{Upah Operator (Rp/1000 km)}
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan jenis kendaraan yang lain dapat dilihat pada tabel 5.7 dan tabel 5.8, dengan menggunakan cara perhitungan yang sama dengan diatas.

Biaya operasi kendaraan dipengaruhi oleh kondisi permukaan jalan, semakin baik kondisi permukaan jalan tersebut maka biaya operasi kendaraan akan lebih sedikit, dengan melihat karakteristik permukaan jalan untuk tiap kondisi maka dapat diasumsikan kecepatan kendaraan pada kondisi permukaan jalan seperti yang ada pada tabel 5.9, adapun besarnya efek dari bermacam kondisi dan tipe permukaan jalan pada biaya operasi kendaraan untuk masing-masing tipe kendaraan dapat dilihat pada tabel 5.10, tabel 5.11, dan tabel 5.12.

Dengan menggunakan besarnya nilai pada tabel tersebut maka dapat dihitung besarnya biaya operasi kendaraan dari tiap ruas yang memiliki kondisi dan tipe permukaan berbeda.



Tabel 5.7 Penyusutan kendaraan, suku bunga, dan asuransi untuk jalan datar dan kondisi permukaan baik (per 1000 km)

JENIS KENDARAAN	PENYUSUTAN KENDARAAN (Rp. per 1000 km)	TINGKAT SUKU BUNGA (Rp. per 1000 km)	ASURANSI KENDARAAN (Rp. per 1000 km)
Sedan	119.587,50	77.732,00	40.252,00
Bus	181.330,43	142.678,42	62.300,31
Truck	226.506,52	178.224,87	109.752,86

Sumber : *Java Road Improvement Project Volume 3 Traffic and Economic (Studies and Analyses N.D. Lea & Associates LTD)*

Tabel 5.8 Upah tenaga crew untuk jalan datar dan kondisi permukaan baik (per 1000 km)

JENIS KENDARAAN	UPAH TENAGA CREW (Rp. per 1000 km)
Bus	29,31
Truck	41,67

Sumber : *Java Road Improvement Project Volume 3 Traffic and Economic (Studies and Analyses N.D. Lea & Associates LTD)*

Tabel 5.9 Asumsi karakteristik permukaan jalan untuk tiap kondisi

KONDISI DAN KARAKTERISTIK	TIPE PERKERASAN	
	HOTMIX	PENETRASI
<u>Baik</u> - Kecepatan (km/jam) - Nilai kerusakan	70 Kurang dari 20	60 Kurang dari 21
<u>Sedang</u> - Kecepatan (km/jam) - Nilai kerusakan	50 21 - 40	45 22 - 40
<u>Rusak</u> - Kecepatan (km/jam) - Nilai kerusakan	35 41 - 90	30 41 - 90
<u>Rusak Berat</u> - Kecepatan (km/jam) - Nilai kerusakan	20 Diatas 90	17 Diatas 91

Sumber : *Java Road Improvement Project Volume 3 Traffic and Economic (Studies and Analyses N.D. Lea & Associates LTD)*

Tabel 5.10 Prosentase BOK akibat efek dari tipe perkerasan dan kondisi permukaan jalan untuk Auto (%)

Tipe Permukaan dan Kondisi	Bahan Bakar	Oli	Ban	Pemeliharaan	Depresiasi Interest Fixed Cost Upah Kru	Total
PAVED HI						
Good	76	100	100	100	122	112
Fair	76	100	300	230	122	134
Poor	76	192	575	404	122	165
Bad	73	192	575	404	137	175
PAVED INT						
Good	74	100	128	119	124	116
Fair	74	100	556	392	124	163
Poor	74	192	575	404	124	166
Bad	74	192	575	404	138	176
PAVED LO						
Good	73	100	167	144	126	122
Fair	73	100	575	404	126	166
Poor	73	192	575	404	126	167
Bad	76	192	575	404	139	167

Sumber : *N.D Lea & Associates Report 1975*



Tabel 5.11 Prosentase BOK akibat efek dari tipe perkerasan dan kondisi permukaan jalan untuk Truck (%)

Tipe Permukaan dan Kondisi	Bahan Bakar	Oli	Ban	Pemeliharaan	Depresiasi Interest Fixed Cost Upah Kru	Total
PAVED HI						
Good	94	100	101	100	146	126
Fair	94	100	121	156	146	139
Poor	94	200	151	234	146	157
Bad	102	200	151	234	189	185
PAVED INT						
Good	94	100	103	108	148	131
Fair	94	100	194	229	148	155
Poor	94	200	151	234	148	159
Bad	102	200	151	234	189	185
PAVED LO						
Good	94	100	107	119	150	134
Fair	94	100	151	234	150	152
Poor	94	200	151	234	150	160
Bad	103	200	151	234	193	188

Sumber : *N.D Lea & Associates Report 1975*

Tabel 5.12 Prosentase BOK akibat efek dari tipe perkerasan dan kondisi permukaan jalan untuk Bus (%)

Tipe Permukaan dan Kondisi	Bahan Bakar	Oli	Ban	Pemeliharaan	Depresiasi Interest Fixed Cost Upah Kru	Total
PAVED HI						
Good	90	100	100	100	147	130
Fair	90	100	121	273	147	149
Poor	90	200	151	511	147	178
Bad	95	200	151	511	193	210
PAVED INT						
Good	89	100	103	125	149	134
Fair	89	100	494	494	149	174
Poor	89	200	151	511	149	179
Bad	95	200	151	511	193	210
PAVED LO						
Good	89	100	107	158	151	139
Fair	89	100	151	511	151	178
Poor	89	200	151	511	151	181
Bad	95	200	151	511	196	212

Sumber : *N.D Lea & Associates Report 1975*

Contoh perhitungan BOK pada ruas jalan Legundi dengan tipe kendaraan Sedan (Auto) adalah sebagai berikut :

1. Bahan Bakar

$$\begin{aligned} \text{BOK} &= \text{Prosentase bahan bakar untuk sedan (tabel 5.10) x} \\ &\quad \text{Total harga konsumsi bahan bakar (tabel 5.3) x} \\ &\quad \text{panjang jalan/1000 km} \\ &= 76\% \times \text{Rp. 1.020.000,00} \times (1,4 \text{ km} / 1000 \text{ km}) \\ &= \text{Rp. 1.085,28,-} \end{aligned}$$

2. Konsumsi Oli

$$\begin{aligned} \text{BOK} &= \text{Prosentase oli untuk sedan (tabel 5.10) x Total} \\ &\quad \text{harga konsumsi oli (tabel 5.4) x panjang} \\ &\quad \text{jalan/1000 km} \\ &= 76\% \times \text{Rp. 214.500,00} \times (1,4 \text{ km} / 1000 \text{ km}) \\ &= \text{Rp. 300,30,-} \end{aligned}$$

3. Konsumsi Ban

$$\begin{aligned} \text{BOK} &= \text{Prosentase ban untuk sedan (tabel 5.10) x Total} \\ &\quad \text{harga konsumsi ban (tabel 5.5) x panjang} \\ &\quad \text{jalan/1000 km} \\ &= 100\% \times \text{Rp. 34.160,00} \times (1,4 \text{ km} / 1000 \text{ km}) \\ &= \text{Rp. 47,82,-} \end{aligned}$$

4. Perawatan Kendaraan

$$\begin{aligned} \text{BOK} &= \text{Prosentase perawatan untuk sedan (tabel 5.10) x} \\ &\quad \text{Total harga perawatan (tabel 5.6) x panjang} \\ &\quad \text{jalan/1000 km} \\ &= 100\% \times \text{Rp. 30.619,98,-} \times (1,4 \text{ km} / 1000 \text{ km}) \\ &= \text{Rp. 42,87,-} \end{aligned}$$

5. Penyusutan Kendaraan

$$\begin{aligned} \text{BOK} &= 122\% \times \text{Harga penyusutan kendaraan (tabel 5.7) x} \\ &\quad \text{panjang jalan/1000 km} \end{aligned}$$



$$= 122\% \times \text{Rp. } 119.587,00 \times (1,4 \text{ km} / 1000 \text{ km})$$

$$= \text{Rp. } 204,25,-$$

#### 6. Suku Bunga

$$\text{BOK} = 122\% \times \text{Harga suku bunga (tabel 5.7)} \times \text{panjang jalan}/1000 \text{ km}$$

$$= 122\% \times \text{Rp. } 77.732,00 \times (1,4 \text{ km} / 1000 \text{ km})$$

$$= \text{Rp. } 132,77,-$$

#### 7. Asuransi

$$\text{BOK} = 122\% \times \text{Harga asuransi (tabel 5.7)} \times \text{panjang jalan}/1000 \text{ km}$$

$$= 122\% \times \text{Rp. } 40.252,00 \times (1,4 \text{ km} / 1000 \text{ km})$$

$$= \text{Rp. } 68,75,-$$

#### 8. Upah Crew

Untuk kendaraan sedan tidak memiliki upah crew dan hanya untuk tipe kendaraan bus dan truck saja.

Adapun perhitungan yang digunakan :

$$\text{BOK} = 147\% \times \text{Harga upah crew bus/truck (tabel 5.8)} \times \text{panjang jalan}/1000 \text{ km}$$

#### 9. Total BOK

$$\text{Total BOK} = \text{Harga bahan bakar} + \text{oli} + \text{ban} + \text{perawatan} + \text{suku bunga} + \text{asuransi} + \text{upah crew (Rp./1000 km)}$$

$$= \text{Rp. } 1.085,28,- + \text{Rp. } 300,30,- + \text{Rp. } 47,82,- + \text{Rp. } 42,87,- + \text{Rp. } 204,25,- + \text{Rp. } 132,77,- + \text{Rp. } 68,75,-$$

$$= \text{Rp. } 1.882,04,-$$

Pada Tabel 5.14 diterangkan hasil perhitungan biaya operasional kendaraan (BOK) pada tiap pengamatan jalan untuk tiap tipe kendaraan sebelum dan pada Tabel 5.15 hasil perhitungan BOK sesudah penanganan.

Untuk menghitung Benefit Cost Ratio (BCR) langkah-langkah perhitungan yang dilakukan adalah :

1. Data volume lalu lintas yang melewati tiap-tiap ruas jalan per tahun.
2. Besarnya biaya pemeliharaan (maintenance cost) tiap-tiap ruas jalan (Tabel 5.17).
3. Perhitungan annual BOK sebelum dan sesudah penanganan untuk tiap tipe kendaraan.

**Perumusan :**

$$\text{Annual BOK (Rp./tahun)} = \text{Total BOK untuk tiap tipe kendaraan} \times \text{panjang jalan (km)} \times \text{volume kendaraan}$$

Untuk hasil perhitungan annual BOK sebelum dan sesudah penanganan dapat dilihat pada tabel 5.18 dan tabel 5.19

4. Menghitung Benefit Annual BOK

Merupakan hasil dari selisih antara annual BOK sebelum penanganan dan annual BOK sesudah penanganan.

**Perumusan :**

$$\text{Benefit Annual BOK} = \text{Annual BOK sebelum penanganan} - \text{Annual BOK sesudah penanganan}$$

Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 5.20

## 5. Menghitung Nilai BCR

**Perumusan :**

$$BCR = \frac{\text{Keuntungan Tahunan}}{\text{Ongkos Tahunan}}$$

Dimana keuntungan tahunan sama dengan benefit annual dan ongkos tahunan sama dengan total biaya pemeliharaan (maintenance cost) maka diperoleh nilai benefit cost ratio (Tabel

## 6. Menghitung Nilai NPV

**Perumusan :**

$$NPV = B - C$$

Dimana :

B = Benefit Annual (Tabel

C = Maintenance Cost

Hasil diperoleh pada Tabel



### 5.5 Analisa Perhitungan Biaya Pemeliharaan (Maintenance Cost)

Jenis Pekerjaan : Crack Sealing

Satuan Pembayaran : m<sup>2</sup>

No.	URAIAN KEGIATAN	SAT.	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Mandor	OH	0,006	60.000,00	360,00
2	Pekerja/Buruh Tak Terampil	OH	0,06	27.500,00	1.650,00
3	Pemasak Aspal	OH	0,03	35.000,00	1.050,00
	Jumlah				<b>3.060,00</b>
B	BAHAN				
1	Batu Split (Serbuk Batu)	m3	0,012	88.000,00	1.056,00
2	Aspal Panas	kg	1,5	2.725,00	4.087,50
	Jumlah				<b>5.143,50</b>
C	PERALATAN				
1	Menyewa Walles (min 5 jam)	jam	0,003	80.000,00	240,00
	Jumlah				<b>240,00</b>
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A+B+C)				8.443,50
E	KEUNTUNGAN 10% X D				844,35
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				<b>9.287,85</b>

Jenis Pekerjaan : Skin Patching

Satuan Pembayaran : m<sup>2</sup>

No.	URAIAN KEGIATAN	SAT.	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Mandor	OH	0,008	60.000,00	480,00
2	Pekerja Terampil	OH	0,075	30.000,00	2.250,00
	Jumlah				<b>2.730,00</b>
B	BAHAN				
1	Lapis Pengikat (Tack Coat)	lt	0,2	3.600,00	720,00
2	Lapis Tipis Aspal Beton AC	ton	0,022	320.000,00	7.040,00
	Jumlah				<b>7.760,00</b>
C	PERALATAN				
1	Biaya Menggilas dengan Mesin Gilas (1 hari = 5 jam)	jam	0,5	9.200,00	4.600,00
	Jumlah				<b>4.600,00</b>
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A+B+C)				15.090,00
E	KEUNTUNGAN 10% X D				1509
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				<b>16.599,00</b>

Jenis Pekerjaan : Penambahan Struktural

Satuan Pembayaran : m<sup>2</sup>

No.	URAIAN KEGIATAN	SAT.	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Mandor	OH	0,076	60.000,00	4.560,00
2	Operator	OH	0,076	35.000,00	2.660,00
3	Pekerja	OH	0,075	30.000,00	2.250,00
	Jumlah				<b>9.470,00</b>
B	BAHAN				
1	Lapis Pengikat	lt	0,9857	3.600,00	3.548,52
2	Aspal AC	kg	1,5	2.832,00	4.248,00
	Jumlah				<b>7.796,52</b>
C	PERALATAN				
1	Aspal Cutter	jam	0,5	39.850,00	19.925,00
2	Peralatan Lain	jam	0,00025	160.000,00	40,00
	Jumlah				<b>19.925,00</b>
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A+B+C)				37.191,52
E	KEUNTUNGAN 10% X D				3719,152
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				<b>40.910,67</b>



Jenis Pekerjaan : Rehabilitasi Jalan  
 Satuan Pembayaran : m<sup>2</sup>

No.	URAIAN KEGIATAN	SAT.	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Mandor	OH	0,0099	60.000,00	594,00
2	Operator	OH	0,0394	35.000,00	1.379,00
3	Pekerja Tak Terampil	OH	0,1183	30.000,00	3.549,00
4	Pekerja Terampil	OH	0,0789	30.000,00	2.367,00
5	Pembantu Operator	OH	0,088	27.500,00	2.420,00
	Jumlah				<b>10.309,00</b>
B	BAHAN				
1	Pasir Pasang	m3	0,0059	110.000,00	649,00
2	Aspal Cutback	kg	4,4356	2.708,00	12.011,60
3	Minyak Aspal	lt	1,104	6.950,00	7.672,80
4	Lapis Pengikat	lt	0,9857	3.600,00	3.548,52
5	Aspal AC	kg	1,5	2.832,00	4.248,00
	Jumlah				<b>28.129,92</b>
C	PERALATAN				
1	Sewa Aspal Sprayer (min 4 jam)	jam	0,02957	23.000,00	680,11
2	Sewa Aspal Finisher (min 3 jam)	jam	0,049284	725.000,00	35.730,90
3	Sewa Compressor (min 5 jam)	jam	0,039427	75.000,00	2.957,03
4	Sewa Phennumatic Tire Roller (m	jam	0,049284	155.000,00	7.639,02
5	Sewa Waffles (min 4 jam)	jam	0,049284	80.000,00	3.942,72
6	Sewa Alat Bantu (3 alat 1 set)	jam	0,004731	1.500,00	7,10
	Jumlah				<b>50.956,87</b>
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A+B+C)				<b>89.395,80</b>
E	KEUNTUNGAN 10% X D				<b>8939,57963</b>
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				<b>98.335,38</b>

Jenis Pekerjaan : Overlay Tebal 4 cm

Satuan Pembayaran : m<sup>2</sup>

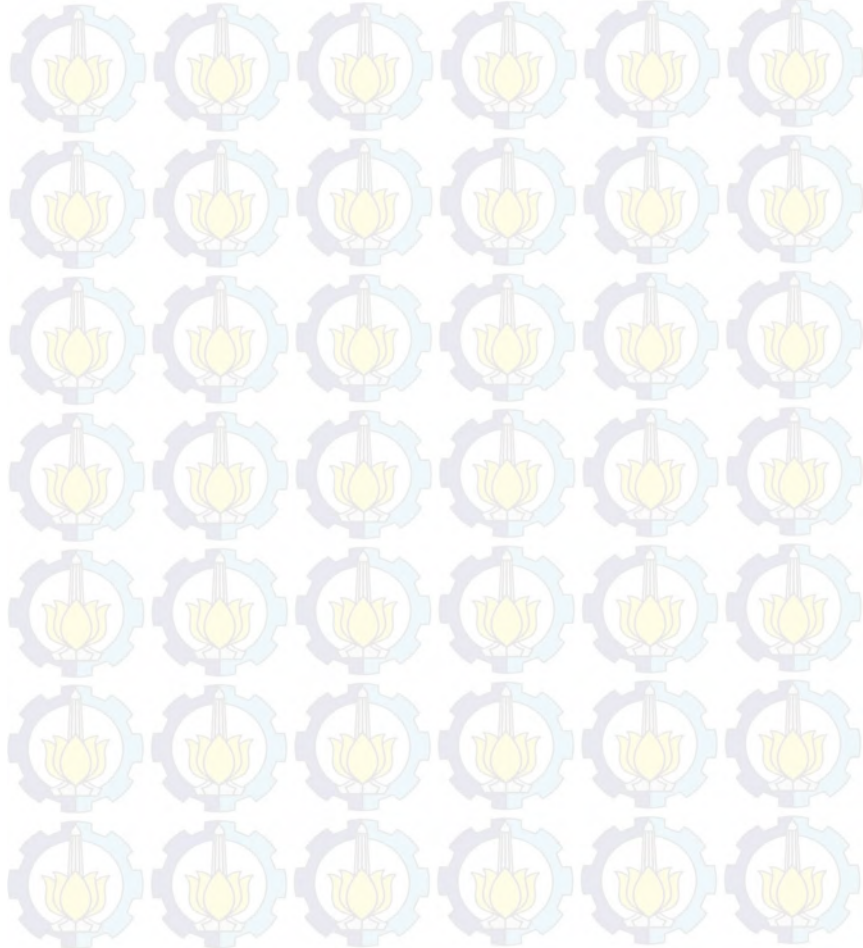
No.	URAIAN KEGIATAN	SAT.	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	TENAGA				
1	Mandor	OH	0,006	60.000,00	360,00
2	Pekerja/Buruh Tak Terampil	OH	0,04	27.500,00	1.100,00
	Jumlah				<b>1.460,00</b>
B	BAHAN				
1	Aspal Panas	m3	1,0	2.725,00	2.725,00
2	Lapis Pengikat (Tack Coat)	lt	0,2	3.600,00	720,00
2	Aspal AC	kg	0,082	320.000,00	26.240,00
	Jumlah				<b>29.685,00</b>
C	PERALATAN				
1	Sewa Walles (min 4 jam)	jam	0,023	80.000,00	1.840,00
2	Sewa Alat bantu(1 set @3 alat)	jam	0,003	1.500,00	4,50
	Jumlah				<b>1.840,00</b>
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A+B+C)				32.985,00
E	KEUNTUNGAN 10% X D				3298,5
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				<b>36.283,50</b>

Tabel 5.13 Luas Penanganan Kerusakan Jalan

Nama Ruas Jalan	Jenis Kerusakan	Luas	Satuan	Jenis Pemeliharaan	Harga Satuan (Rp.)	Biaya Pemeliharaan (Rp.)
Jalan Legundi A	Rutting	202,1	m2	Crack Sealing	9.287,85	1.876.796
	Longitudinal	76,84	m2	Overlay Tebal 4 cm	36.283,50	2.788.024
	Bituminous Patching	52,02	m2	Skin Patching	16.599,00	863.480
	Alligator Crack	25,6	m2	Crack Sealing	9.287,85	237.769
	Potholes	14,16	m2	Skin Patching	16.599,00	235.042
	Ravel	36,49	m2	Skin Patching	16.599,00	605.698
	Edge Deteriotation	5,1	m2	Crack Sealing	9.287,85	47.368
TOTAL BIAYA						6.654.176
Jalan Legundi B	Rutting	103,2	m2	Crack Sealing	9.287,85	958.227
	Potholes	50,53	m2	Skin Patching	16.599,00	838.747
	Ravel	110,9	m2	Skin Patching	16.599,00	1.840.497
	Transversal	62,42	m2	Overlay Tebal 4 cm	36.283,50	2.264.816
TOTAL BIAYA						5.902.288
Jalan Ki Hajar Dewantara A	Rutting	170,3	m2	Crack Sealing	9.287,85	1.581.535
	Longitudinal	148,1	m2	Overlay Tebal 4 cm	36.283,50	5.374.312
	Alligator Crack	12,45	m2	Crack Sealing	9.287,85	115.634
	Potholes	10,82	m2	Skin Patching	16.599,00	179.601
	Ravel	10,26	m2	Skin Patching	16.599,00	170.306
	Excessive Asphalt	33	m2	Overlay Tebal 4 cm	36.283,50	1.197.356
TOTAL BIAYA						8.618.743
Jalan Ki Hajar Dewantara B	Rutting	182	m2	Crack Sealing	9.287,85	1.690.667
	Longitudinal	88,54	m2	Overlay Tebal 4 cm	36.283,50	3.212.541
	Alligator Crack	42,26	m2	Crack Sealing	9.287,85	392.505
	Potholes	16,77	m2	Skin Patching	16.599,00	278.365
	Ravel	26,54	m2	Skin Patching	16.599,00	440.537
	Transversal	12,58	m2	Overlay Tebal 4 cm	36.283,50	456.446
TOTAL BIAYA						6.471.062
Jalan Ki Hajar Dewantara C	Rutting	96,88	m2	Crack Sealing	9.287,85	899.807
	Longitudinal	108,5	m2	Overlay Tebal 4 cm	36.283,50	3.935.308
	Alligator Crack	62,63	m2	Crack Sealing	9.287,85	581.698
	Potholes	54,23	m2	Skin Patching	16.599,00	900.164
	Ravel	32,86	m2	Skin Patching	16.599,00	545.443
TOTAL BIAYA						6.862.420
Jalan Ki Hajar Dewantara D	Rutting	139	m2	Crack Sealing	9.287,85	1.291.197
	Alligator Crack	66,6	m2	Crack Sealing	9.287,85	618.571
	Excessive Asphalt	12,81	m2	Overlay Tebal 4 cm	36.283,50	464.792
TOTAL BIAYA						2.374.559
Jalan Kyai Mojo A	Rutting	176,8	m2	Crack Sealing	9.287,85	1.641.813
	Longitudinal	142	m2	Overlay Tebal 4 cm	36.283,50	5.152.257
	Bituminous Patching	42,6	m2	Skin Patching	16.599,00	707.117
	Alligator Crack	26,85	m2	Crack Sealing	9.287,85	249.379
	Potholes	38,6	m2	Skin Patching	16.599,00	640.721
	Ravel	54,71	m2	Skin Patching	16.599,00	908.131
						9.299.419



 Jalan Kyai Mojo B	Rutting	112,5	m2	Crack Sealing	9.287,85	1.044.883
	Longitudinal	128,6	m2	Overlay Tebal 4 cm	36.283,50	4.666.058
	Bituminous Patching	42	m2	Skin Patching	16.599,00	697.158
	Alligator Crack	134,3	m2	Crack Sealing	9.287,85	1.246.987
	Ravel	27	m2	Skin Patching	16.599,00	448.173
	TOTAL BIAYA					8.103.259



Tabel 5.14 BOK tiap ruas jalan sesuai dengan tipe perkerasan dan kondisi permukaan jalan untuk tiap tipe kendaraan sebelum penanganan

No.	Nama Ruas Jalan	Panjang Ruas, Tipe, dan Kondisi	Jenis Kendaraan	Bahan Bakar	Konsumsi Oli (Rp.)	Konsumsi Ban (Rp.)	Perawatan (Rp.)	Penyusutan Kendaraan (Rp.)	Tingkat Suku (Rp.)	Asuransi Kendaraan (Rp.)	Harga Upah Crew (Rp.)	Total BOK (Rp.)
1	Jalan Legundi A	P = 1,4 km	Sedan	1085,28	300,30	92,54	68,92	222,02	144,31	74,73	-	1988,10
		T = Aspal	Bus	1347,34	268,80	251,70	147,31	374,91	251,64	128,81	0,06	2770,58
		K = Baik	Truck	1297,44	268,80	108,25	66,07	468,32	304,41	226,92	0,09	2740,30
2	Jalan Legundi B	P = 1,4 km	Sedan	1085,28	300,30	78,91	60,98	222,02	144,31	74,73	-	1966,53
		T = Aspal	Bus	1347,34	268,80	244,84	127,23	374,91	251,64	128,81	0,06	2743,64
		K = Baik	Truck	1297,44	268,80	105,46	61,89	468,32	304,41	226,92	0,09	2733,32
3	Jalan Ki Hajar Dewantara A	P = 2,5 km	Sedan	1938	536,25	112,30	92,22	364,74	237,08	133,45	-	3414,04
		T = Aspal	Bus	2405,97	480,00	422,81	185,06	553,06	359,49	230,02	0,11	4636,52
		K = Baik	Truck	2316,86	480,00	182,45	101,74	690,84	449,05	405,22	0,15	4626,32
4	Jalan Ki Hajar Dewantara B	P = 2,5 km	Sedan	1938	536,25	136,64	106,40	364,74	237,08	133,45	-	3452,56
		T = Aspal	Bus	2405,97	480,00	435,06	220,91	553,06	359,49	230,02	0,11	4684,62
		K = Baik	Truck	2316,86	480,00	187,44	109,21	690,84	449,05	405,22	0,15	4638,77
5	Jalan Ki Hajar Dewantara C	P = 2,5 km	Sedan	1938	536,25	112,73	92,47	364,74	237,08	133,45	-	3414,72
		T = Aspal	Bus	2405,97	480,00	423,03	185,69	553,06	359,49	230,02	0,11	4637,36
		K = Baik	Truck	2316,86	480,00	182,53	101,87	690,84	449,05	405,22	0,15	4626,54
6	Jalan Ki Hajar Dewantara D	P = 2,5 km	Sedan	1938	536,25	93,09	81,03	364,74	237,08	133,45	-	3383,63
		T = Aspal	Bus	2405,97	480,00	413,14	156,76	553,06	359,49	230,02	0,11	4598,54
		K = Baik	Truck	2316,86	480,00	178,51	95,85	690,84	449,05	405,22	0,15	4616,48
7	Jalan Kyai Mojo A	P = 3 km	Sedan	2325,6	643,50	162,53	126,85	437,69	284,50	133,45	-	4114,12
		T = Aspal	Bus	2887,16	576,00	521,35	262,98	663,67	431,39	230,02	0,13	5572,70
		K = Baik	Truck	2780,23	576,00	224,63	130,61	829,01	538,86	405,22	0,18	5484,75
8	Jalan Kyai Mojo A	P = 3 km	Sedan	2325,6	643,50	129,89	107,83	437,69	284,50	133,45	-	4062,46
		T = Aspal	Bus	2887,16	576,00	504,92	214,90	663,67	431,39	230,02	0,13	5508,20
		K = Baik	Truck	2780,23	576,00	217,94	120,60	829,01	538,86	405,22	0,18	5468,05



Tabel 5.15 BOK tiap ruas jalan sesuai dengan tipe perkerasan dan kondisi permukaan jalan untuk tiap tipe kendaraan sesudah penanganan

No.	Nama Ruas Jalan	Panjang Ruas, Tipe, dan Kondisi	Jenis Kendaraan	Bahan Bakar	Konsumsi Oli (Rp.)	Konsumsi Ban (Rp.)	Perawatan (Rp.)	Penyusutan Kendaraan (Rp.)	Tingkat Suku (Rp.)	Asuransi Kendaraan (Rp.)	Harga Upah Crew (Rp.)	Total BOK (Rp.)
1	Jalan Legundi A	P = 1,4 km	Sedan	1085,28	300,30	47,82	42,87	204,25	132,77	68,75	-	1882,04
		T = Aspal	Bus	1347,34	268,80	229,19	81,44	309,71	243,69	106,41	0,06	2586,66
		K = Baik	Truck	1297,44	268,80	98,10	52,36	386,87	304,41	187,46	0,09	2595,52
2	Jalan Legundi B	P = 1,4 km	Sedan	1085,28	300,30	47,82	42,87	204,25	132,77	68,75	-	1882,04
		T = Aspal	Bus	1347,34	268,80	229,19	81,44	309,71	243,69	106,41	0,06	2586,66
		K = Baik	Truck	1297,44	268,80	98,10	52,36	386,87	304,41	187,46	0,09	2595,52
3	Jalan Ki Hajar Dewantara A	P = 2,5 km	Sedan	1938	536,25	85,40	76,55	364,74	237,08	122,77	-	3360,79
		T = Aspal	Bus	2405,97	480,00	409,28	145,43	553,06	359,49	190,02	0,11	4543,35
		K = Baik	Truck	2316,86	480,00	175,18	93,50	690,84	449,05	334,75	0,15	4540,33
4	Jalan Ki Hajar Dewantara B	P = 2,5 km	Sedan	1938	536,25	85,40	76,55	364,74	237,08	122,77	-	3360,79
		T = Aspal	Bus	2405,97	480,00	409,28	145,43	553,06	359,49	190,02	0,11	4543,35
		K = Baik	Truck	2316,86	480,00	175,18	93,50	690,84	449,05	334,75	0,15	4540,33
5	Jalan Ki Hajar Dewantara C	P = 2,5 km	Sedan	1938	536,25	85,40	76,55	364,74	237,08	122,77	-	3360,79
		T = Aspal	Bus	2405,97	480,00	409,28	145,43	553,06	359,49	190,02	0,11	4543,35
		K = Baik	Truck	2316,86	480,00	175,18	93,50	690,84	449,05	334,75	0,15	4540,33
6	Jalan Ki Hajar Dewantara D	P = 2,5 km	Sedan	1938	536,25	85,40	76,55	364,74	237,08	122,77	-	3360,79
		T = Aspal	Bus	2405,97	480,00	409,28	145,43	553,06	359,49	190,02	0,11	4543,35
		K = Baik	Truck	2316,86	480,00	175,18	93,50	690,84	449,05	334,75	0,15	4540,33
7	Jalan Kyai Mojo A	P = 3 km	Sedan	2325,6	643,50	102,48	91,86	437,69	284,50	147,32	-	4032,95
		T = Aspal	Bus	2887,16	576,00	491,13	174,52	663,67	431,39	228,02	0,13	5452,02
		K = Baik	Truck	2780,23	576,00	210,21	112,20	829,01	538,86	401,70	0,18	5448,39
8	Jalan Kyai Mojo B	P = 3 km	Sedan	2325,6	643,50	102,48	91,86	437,69	284,50	147,32	-	4032,95
		T = Aspal	Bus	2887,16	576,00	491,13	174,52	663,67	431,39	228,02	0,13	5452,02
		K = Baik	Truck	2780,23	576,00	210,21	112,20	829,01	441,69	401,70	0,18	5351,22



Tabel 5.16 Volume kendaraan yang melewati tiap ruas jalan

No.	Ruas Jalan	Panjang (km)	LHR Arah 1 (kendaraan/hari)			LHR Arah 2 (kendaraan/hari)		
			Auto	Truck	Bus	Auto	Truck	Bus
1	Jl. Legundi	1,4	33285,6	857,4	72	37493,4	435,6	60,6
2	Jl. Ki Hajar Dewantara	2,5	33073,2	1169,4	102	28675,8	949,2	19,8
3	Jl. Kyai Mojo	3	57311,4	558,6	67,2	45621	414,6	28,8

Tabel 5.17 Biaya Perawatan (Maintenance) penanganan tiap ruas jalan

No.	Ruas Jalan	Panjang (km)	Kondisi	Cara Penanganan	Biaya Pemeliharaan (Rp.)
1	Jl. Legundi A	1,4	Baik	Pemeliharaan Rutin	6.654.176
2	Jl. Legundi B	1,4	Baik	Pemeliharaan Rutin	5.902.288
3	Jl. Ki Hajar Dewantara A	2,5	Baik	Pemeliharaan Rutin	8.618.743
4	Jl. Ki Hajar Dewantara B	2,5	Baik	Pemeliharaan Rutin	6.471.062
5	Jl. Ki Hajar Dewantara C	2,5	Baik	Pemeliharaan Rutin	6.862.420
6	Jl. Ki Hajar Dewantara D	2,5	Baik	Pemeliharaan Rutin	2.374.559
7	Jl. Kyai Mojo A	3	Baik	Pemeliharaan Rutin	9.299.419
8	Jl. Kyai Mojo B	3	Baik	Pemeliharaan Rutin	8.103.259



Tabel 5.18 Annual Biaya Operasional Kendaraan sebelum penanganan

No.	Ruas Jalan	Biaya Operasional Kendaraan (BOK)			Annual BOK per-tahun
		Sedan	Auto	Truck	
1	Jl. Legundi A	92645038,19	3325691,45	276221,89	96246951,53
2	Jl. Legundi B	103224478,03	1673182,59	231895,08	105129555,70
3	Jl. Ki Hajar Dewantara A	141141671,02	6777427,07	589855,38	148508953,47
4	Jl. Ki Hajar Dewantara B	142734140,56	6847738,38	591443,23	150173322,17
5	Jl. Ki Hajar Dewantara C	122399751,94	5502227,33	114506,75	128016486,02
6	Jl. Ki Hajar Dewantara D	121285474,25	5456169,57	114258,00	126855901,81
7	Jl. Kyai Mojo A	707357244,40	9338731,84	1105724,91	717801701,14
8	Jl. Kyai Mojo B	556000301,90	6851093,38	472439,13	563323834,42



Tabel 5.19 Annual Biaya Operasional Kendaraan sesudah penanganan

No.	Ruas Jalan	Biaya Operasional Kendaraan (BOK)			Annual BOK per-tahun
		Sedan	Auto	Truck	
1	Jl. Legundi A	87702913,86	3104919,43	261628,81	91069462,09
2	Jl. Legundi B	98789880,02	1577446,82	220204,25	100587531,09
3	Jl. Ki Hajar Dewantara A	138940161,80	6641239,67	578891,75	146160293,22
4	Jl. Ki Hajar Dewantara B	138940161,80	6641239,67	578891,75	146160293,22
5	Jl. Ki Hajar Dewantara C	120466731,12	5390683,00	112373,11	125969787,22
6	Jl. Ki Hajar Dewantara D	120466731,12	5390683,00	112373,11	125969787,22
7	Jl. Kyai Mojo A	693401997,50	9136492,10	1098396,03	703636885,63
8	Jl. Kyai Mojo B	551961608,48	6781220,24	462345,55	559205174,27

Tabel 5.20 Benefit Annual Cost

No.	Ruas Jalan	Annual BOK sebelum penanganan	Annual BOK sesudah penanganan	Benefit Annual BOK
1	Jl. Legundi A	96.246.952	91.069.462	5.177.489
2	Jl. Legundi B	105.129.556	100.587.531	4.542.025
3	Jl. Ki Hajar Dewantara A	148.508.953	146.160.293	2.348.660
4	Jl. Ki Hajar Dewantara B	150.173.322	146.160.293	4.013.029
5	Jl. Ki Hajar Dewantara C	128.016.486	125.969.787	2.046.699
6	Jl. Ki Hajar Dewantara D	126.855.902	125.969.787	886.115
7	Jl. Kyai Mojo A	717.801.701	703.636.886	14.164.816
8	Jl. Kyai Mojo B	563.323.834	559.205.174	4.118.660



Tabel 5.21 Nilai Benefit Cost Ratio

No.	Ruas Jalan	Benefit Annual BOK	Biaya Maintenance	Nilai BCR
1	Jl. Legundi A	5.177.489	6.654.176	0,778
2	Jl. Legundi B	4.542.025	5.902.288	0,770
3	Jl. Ki Hajar Dewantara A	2.348.660	8.618.743	0,273
4	Jl. Ki Hajar Dewantara B	4.013.029	6.471.062	0,620
5	Jl. Ki Hajar Dewantara C	2.046.699	6.862.420	0,298
6	Jl. Ki Hajar Dewantara D	886.115	2.374.559	0,373
7	Jl. Kyai Mojo A	14.164.816	9.299.419	1,523
8	Jl. Kyai Mojo B	4.118.660	8.103.259	0,508



## **BAB VI**

### **PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN JALAN**

#### **6.1 Langkah penentuan prioritas**

Dalam menentukan prioritas penanganan jalan, langkah yang harus diambil untuk mendapatkan prioritas yang sesuai dengan klas jalan, kondisi jalan dan analisa ekonomi sebagai berikut :

a. Prioritas berdasarkan nilai kerusakan jalan

Menghitung nilai kondisi kerusakan permukaan jalan pada tiap ruas jalan yang di survey menggunakan metode Indrasurya. P dan Dirgolaksono. Hasil nilai kerusakan dapat dijadikan sebagai patokan dalam menentukan prioritas penanganan jalan, dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Memprioritaskan jalan dengan nilai kerusakan yang lebih tinggi daripada jalan dengan kondisi kerusakan yang rendah, atau
2. Memprioritaskan jalan dengan lalu lintas padat daripada jalan dengan lalu lintas yang lebih ringan, walaupun nilai kerusakan hampir sama.

Dari hasil penilaian kondisi permukaan tiap ruas jalan pada bab sebelumnya, dalam menentukan prioritas dibuat Tabel 6.1 nilai kerusakan tiap-tiap ruas jalan berdasarkan urutan nilai kerusakan terbesar hingga terendah yaitu sebagai berikut :

Tabel 6.1 Urutan nilai kerusakan jalan pada tiap-tiap ruas jalan

No.	Nama Ruas Jalan	Jenis Perkerasan	TDP	Kondisi Jalan
1	Jalan Legundi A	Hotmix	9,35	Baik
2	Jalan Legundi B	Hotmix	6,5	Baik
3	Jalan Ki Hajar Dewantara B	Hotmix	6	Baik
4	Jalan Kyai Mojo A	Hotmix	5,85833	Baik
5	Jalan Ki Hajar Dewantara C	Hotmix	3,2	Baik
6	Jalan Ki Hajar Dewantara A	Hotmix	3,15	Baik
7	Jalan Kyai Mojo B	Hotmix	2,675	Baik
8	Jalan Ki Hajar Dewantara D	Hotmix	0,9	Baik

b. Prioritas berdasarkan nilai Benefit Cost Ratio (BCR)

Dengan menggunakan metode BCR, apabila didapat harga  $BCR \geq 1$ , maka jalan tersebut layak untuk diperbaiki terlebih dahulu, dan apabila nilai  $BCR < 1$  maka perbaikan tidak dilaksanakan atau menjadi prioritas terakhir penanganan kerusakan, yang terdapat pada Tabel 6.2 berikut :

Tabel 6.2 Nilai Benefit Cost Ratio (BCR)

No.	Ruas Jalan	Benefit Annual BOK	Biaya Maintenance	Nilai BCR
1	Jl. Legundi A	5.177.489	6.654.176	0,778
2	Jl. Legundi B	4.542.025	5.902.288	0,770
3	Jl. Ki Hajar Dewantara A	2.348.660	8.618.743	0,273
4	Jl. Ki Hajar Dewantara B	4.013.029	6.471.062	0,620
5	Jl. Ki Hajar Dewantara C	2.046.699	6.862.420	0,298
6	Jl. Ki Hajar Dewantara D	886.115	2.374.559	0,373
7	Jl. Kyai Mojo A	14.164.816	9.299.419	1,523
8	Jl. Kyai Mojo B	4.118.660	8.103.259	0,508

## 6.2 Nilai score dalam menentukan prioritas

Dalam menentukan prioritas penanganan yang sesuai dengan klas, kondisi jalan, dan juga tinjauan ekonomi, maka perlu adanya pemberian nilai dari setiap peninjauan. Untuk menentukan besarnya nilai tersebut berdasarkan pada pemakai jalan, karena setiap peninjauan tersebut sangat bergantung pada banyak sedikitnya pemakai jalan, contohnya dalam analisa ekonomi, yaitu nilai BCR dan NPV, tergantung dari biaya penghematan pemakai jalan dan kondisi permukaan jalan sedangkan banyaknya pemakai jalan merupakan besarnya LHR dan LHR itu sendiri berhubungan dengan klas jalan. Oleh karena itu dalam menetapkan besarnya nilai tiap peninjauan berdasarkan pada :

1. Nilai LHR
2. Nilai BCR
3. Kondisi Jalan
4. Klasifikasi Jalan

Adapun besarnya nilai score tiap peninjauan, yaitu :

1. Tabel 6.3, Lalu Lintas Harian Rata-rata
2. Tabel 6.4, Benefit Cost Ratio
3. Tabel 6.5, Kondisi Permukaan Jalan
4. Tabel 6.6, Klasifikasi Jalan



Tabel 6.3 Nilai Score berdasarkan Lalu Lintas Harian Rata-rata

Lalu Lintas Harian Rata-rata	Score
< 500	1
500 - 2000	2
2000 - 5000	3
5000 - 20000	4
20000 - 50000	5
> 50000	6

*Sumber : Tesis Angreni (2000)*

Tabel 6.4 Nilai Score berdasarkan Benefit Cost Ratio

Benefit Cost Ratio	Score
> 2,5	5
2,0 - 2,5	4
1,5 - 2,0	3
1,0 - 1,5	2
0,5 - 1,0	1
< 0,5	0

*Sumber : Tesis Angreni (2000)*

Tabel 6.5 Nilai Score berdasarkan Kondisi Permukaan Jalan

Kondisi Jalan	Score
Baik	1
Sedang	2
Rusak	3
Rusak Berat	4

*Sumber : Tesis Angreni (2000)*

Tabel 6.6 Nilai Score berdasarkan Klasifikasi Jalan

Klasifikasi Jalan	Score
Jalan Arteri Primer	5
Jalan Arteri Sekunder	4
Jalan Kolektor Primer	3
Jalan Kolektor Sekunder	2
Jalan Lokal	1

*Sumber : Tesis Angreni (2000)*

Dalam menentukan nilai pembobotan pada skor yang digunakan, dilakukannya survey pada pakar-pakar dan kemudian dirata-rata (Panduan Menerapkan AMK, Seri No. 9)

Tabel 6.7 Pakar 1 = Bapak Dwi

Kriteria	Klasifikasi Jalan	LHR	Tingkat Kerusakan	BCR
Klasifikasi Jalan	0	2	2	2
LHR	1	0	2	1
Tingkat Kerusakan	1	1	0	1
BCR	1	2	2	0

Tabel 6.8 Pakar 2 = Bapak Usmar

Kriteria	Klasifikasi Jalan	LHR	Tingkat Kerusakan	BCR
Klasifikasi Jalan	0	2	2	1
LHR	1	0	2	1
Tingkat Kerusakan	1	1	0	1
BCR	2	2	2	0

Tabel 6.9 Pakar 3 = Bapak Sutoyo

Kriteria	Klasifikasi Jalan	LHR	Tingkat Kerusakan	BCR
Klasifikasi Jalan	0	2	2	2
LHR	1	0	2	1
Tingkat Kerusakan	1	1	0	1
BCR	1	2	2	0

Tabel 6.10 Rata-rata

Klasifikasi Jalan	LHR	Tingkat Kerusakan	BCR
3,3333333	5	6	3,666667

Tabel 6.11 Hasil Penentuan Prioritas Penanganan Jalan

No.	Ruas Jalan	Klasifikasi Jalan			LHR			Tingkat Kerusakan			BCR			Total Nilai	Prioritas
		Klas Jalan	Bobot	Score	Volume	Bobot	Score	Kondisi	Bobot	Score	Nilai	Bobot	Score		
1	Jl. Legundi A	Kolektor Primer	3	3,33333	34215	5	5	Baik	6	1	0,78	4	1	44,6666667	3
2	Jl. Legundi B	Kolektor Primer	3	3,33333	37989,6	5	5	Baik	6	1	0,77	4	1	44,6666667	4
3	Jl. Ki Hajar Dewantara A	Kolektor Primer	3	3,33333	17172,3	5	4	Baik	6	1	0,27	4	0	36	8
4	Jl. Ki Hajar Dewantara B	Kolektor Primer	3	3,33333	17172,3	5	4	Baik	6	1	0,62	4	1	39,6666667	7
5	Jl. Ki Hajar Dewantara C	Kolektor Primer	3	3,33333	28968,6	5	5	Baik	6	1	0,30	4	0	41	5
6	Jl. Ki Hajar Dewantara D	Kolektor Primer	3	3,33333	28968,6	5	5	Baik	6	1	0,37	4	0	41	6
7	Jl. Kyai Mojo A	Kolektor Primer	3	3,33333	57937,2	5	6	Baik	6	1	1,52	4	3	57	1
8	Jl. Kyai Mojo B	Kolektor Primer	3	3,33333	46064,4	5	6	Baik	6	1	0,51	4	1	49,6666667	2



## **BAB VII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari survey, analisis dan perhitungan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. Dari analisis tingkat kerusakan jalan diperoleh hasil penilaian kerusakan pada tiap-tiap ruas jalan, bahwa pada ruas jalan yang ditinjau terdapat kerusakan antara lain :
  - Ruas Jalan Legundi arah utara dengan nilai TDP 9,35
  - Ruas Jalan Legundi arah selatan dengan nilai TDP 6,5
  - Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara arah utara lajur 1 dengan nilai TDP 3,15
  - Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara arah utara lajur 2 dengan nilai TDP 6
  - Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara arah selatan lajur 1 dengan nilai TDP 3,2
  - Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara arah selatan lajur 2 dengan nilai TDP 0,9
  - Ruas Jalan Kyai Mojo arah utara dengan nilai TDP 5,86
  - Ruas Jalan Kyai Mojo arah selatan dengan nilai TDP 2,675

2. Dalam perhitungan biaya operasi kendaraan di dapat nilai Benefit Annual BOK yaitu :

- Jalan Legundi arah Kab. Gresik Rp. 5.177.489,-
- Jalan Legundi arah Krian Rp. 4.542.025,-
- Jalan Ki Hajar Dewantara arah Krian lajur I Rp. 2.348.660,-
- Jalan Ki Hajar Dewantara arah Krian lajur II Rp. 4.013.029,-
- Jalan Ki Hajar Dewantara arah Mojosari lajur I Rp. 2.046.699,-
- Jalan Ki Hajar Dewantara arah Mojosari lajur II Rp. 886.115,-
- Jalan Kyai Mojo arah Krian Rp. 14.164.816,-
- Jalan Kyai Mojo arah Sidoarjo Rp. 4.118.660,-

3. Nilai kerusakan jalan dan volume lalu lintas yang melewati tiap ruas jalan dapat dijadikan sebagai patokan dalam penentuan prioritas penanganan jalan

4. Ruas jalan yang mempunyai nilai kerusakan tinggi belum tentu layak untuk dilaksanakan penanganan karena layak atau tidaknya tergantung pada nilai BCR.

5. Penentuan prioritas penanganan jalan berdasarkan nilai total score tertinggi, dalam analisis ini didapatkan prioritas pertama yaitu Jalan Kyai Mojo arah Krian, prioritas kedua Kyai Mojo arah Sidoarjo, prioritas ketiga yaitu Jalan Legundi arah Kab. Gresik, dan seterusnya (Tabel 6.11)

## 7.2. Saran

Hasil penilaian dari Tugas Akhir ini terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan untuk pengembangan lebih lanjut, yaitu :

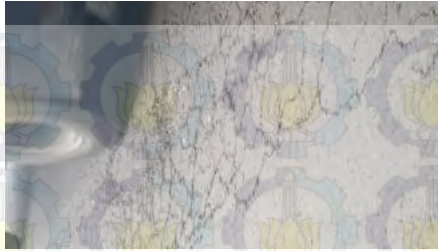
1. Pengamatan kerusakan jalan harus dilakukan secara berkala untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan.
2. Pengaturan tentang batas muatan maksimum suatu kendaraan harus dilakukan agar jalan tidak cepat mengalami kerusakan.
3. Perbaikan jalan sebaiknya memperhatikan lingkungan sekitar terutama saluran drainase yang ada, agar manfaatnya dapat dirasakan oleh pengguna jalan.
4. Kondisi jalan akan lebih baik apabila tidak terjadi genangan air bila terjadi hujan.





## DAFTAR PUSTAKA

- Angreni, I. A. A. **“Metode Penilaian Kerusakan Jalan Berdasarkan Evaluasi Visual untuk Kondisi Perkerasan Jalan Beraspal”**, Tesis, FTSP-ITS, Surabaya, 2000.
- Dinas Pekerjaan Umum, **“Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan”** DPU Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, Juni 1997, **MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia)**, Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, **“Manual Pemeliharaan Jalan”**, 1983
- Indrasurya dan Dirgolaksono, P. **“Metode Penilaian Kerusakan Jalan di Indonesia”**, Surabaya 1990.
- Kartika, A. A. G, **“Modul Ajar Ekonomi Jalan Raya”** Jurusan Teknik Sipil, 2008.
- N. D. Lea Associates LTD, **“Report On Java Road Improvement Project”**, 1975.



Alligator Crack

Jalan Ki Hajar Dewantara STA 1+500 - STA 1+600



Rutting Crack

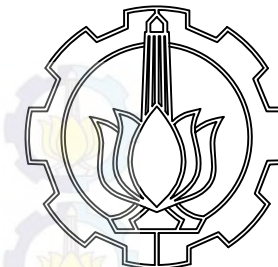
Jalan Kyai Mojo STA 0+700 - STA 0+800



Potholes

Jalan Legundi STA 0+800- STA 0+900





### JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

### NAMA GAMBAR

JALAN RAYA LEGUNDI

STA 0+000 - STA 0+300

### NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

### DOSEN PEMBIMBING

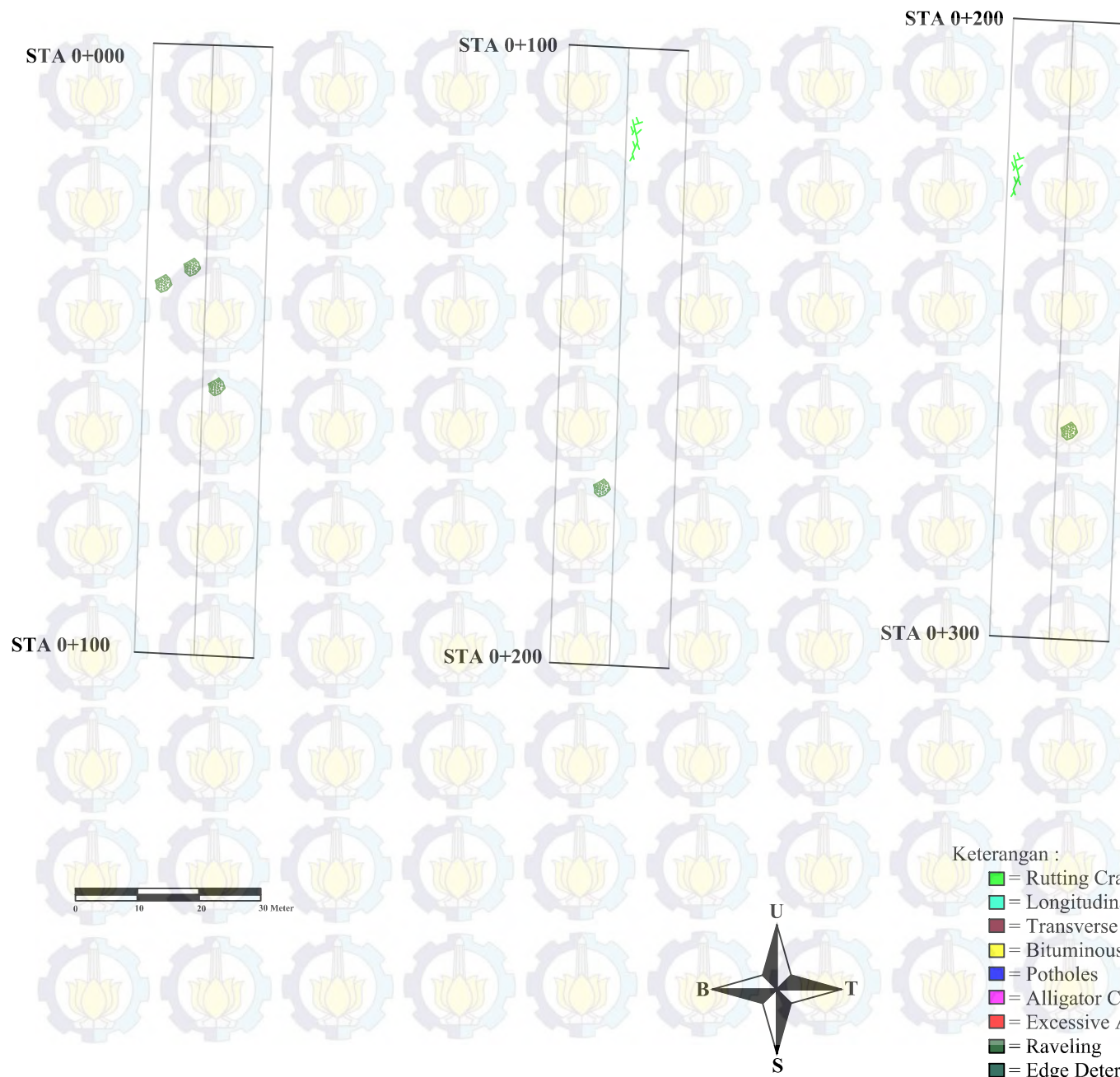
CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

01

JUMLAH

29





### JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

### NAMA GAMBAR

JALAN RAYA LEGUNDI

STA 0+300 - STA 0+600

### NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

### DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

02

JUMLAH

29

STA 0+300

STA 0+400

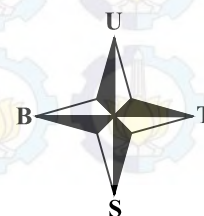
STA 0+500

STA 0+400

STA 0+500

STA 0+600

0 10 20 30 Meter



Keterangan :

- = Rutting Crack
- = Longitudinal Crack
- = Transverse Crack
- = Bituminous Patching
- = Potholes
- = Alligator Crack
- = Excessive Asphalt
- = Raveling
- = Edge Deterioration





### JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

### NAMA GAMBAR

JALAN RAYA LEGUNDI

STA 0+600 - STA 0+900

### NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

### DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

03

JUMLAH

29

STA 0+600

STA 0+700

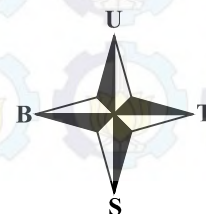
STA 0+800

STA 0+700

STA 0+800

STA 0+900

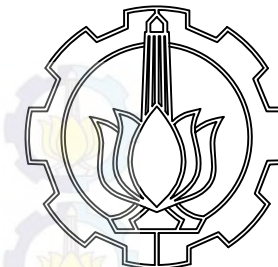
0 10 20 30 Meter



Keterangan :

- = Rutting Crack
- = Longitudinal Crack
- = Transverse Crack
- = Bituminous Patching
- = Potholes
- = Alligator Crack
- = Excessive Asphalt
- = Raveling
- = Edge Deterioration





### JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

### NAMA GAMBAR

JALAN RAYA LEGUNDI

STA 0+900 - STA 1+200

### NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

### DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

04

JUMLAH

29

STA 0+900

STA 1+000

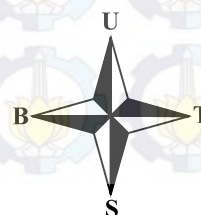
STA 1+100

STA 1+000

STA 1+100

STA 1+200

0 10 20 30 Meter



Keterangan :

- = Rutting Crack
- = Longitudinal Crack
- = Transverse Crack
- = Bituminous Patching
- = Potholes
- = Alligator Crack
- = Excessive Asphalt
- = Raveling
- = Edge Deterioration



### JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

### NAMA GAMBAR

JALAN RAYA LEGUNDI

STA 1+200 - STA 1+400

### NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

### DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

05

JUMLAH

29

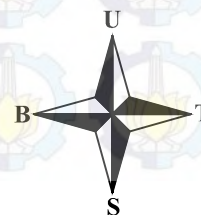
STA 1+200

STA 1+300

STA 1+400

STA 1+300

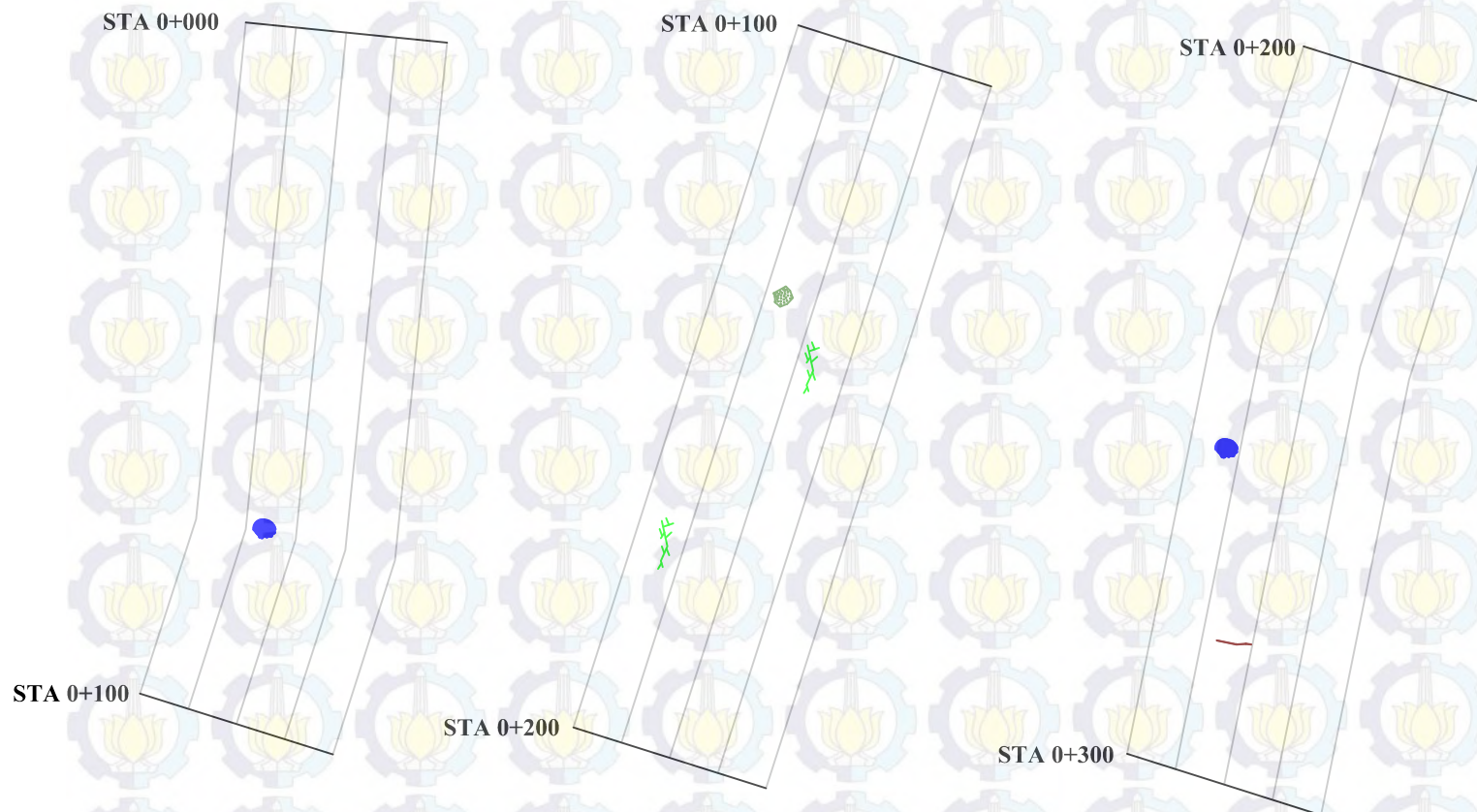
0 10 20 30 Meter



Keterangan :

- = Rutting Crack
- = Longitudinal Crack
- = Transverse Crack
- = Bituminous Patching
- = Potholes
- = Alligator Crack
- = Excessive Asphalt
- = Raveling
- = Edge Deterioration





# JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

## NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KI HAJAR  
DEWANTARA  
STA 0+000 - STA 0+300

## NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

## DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

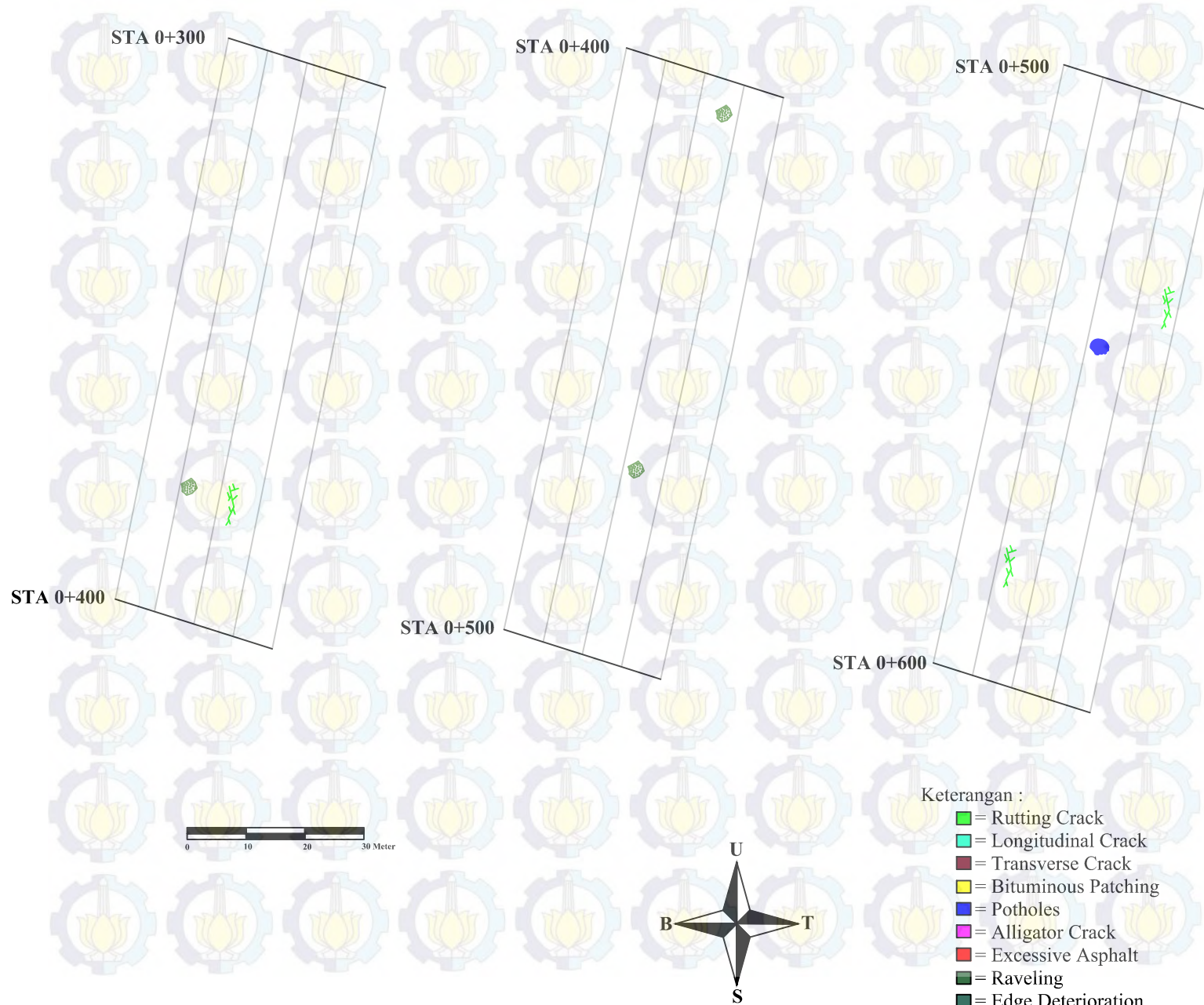
NO

JUMLAH

06

29





## JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

## NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KI HAJAR  
DEWANTARA  
STA 0+300 - STA 0+600

## NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

## DOSEN PEMBIMBING

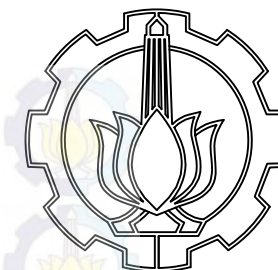
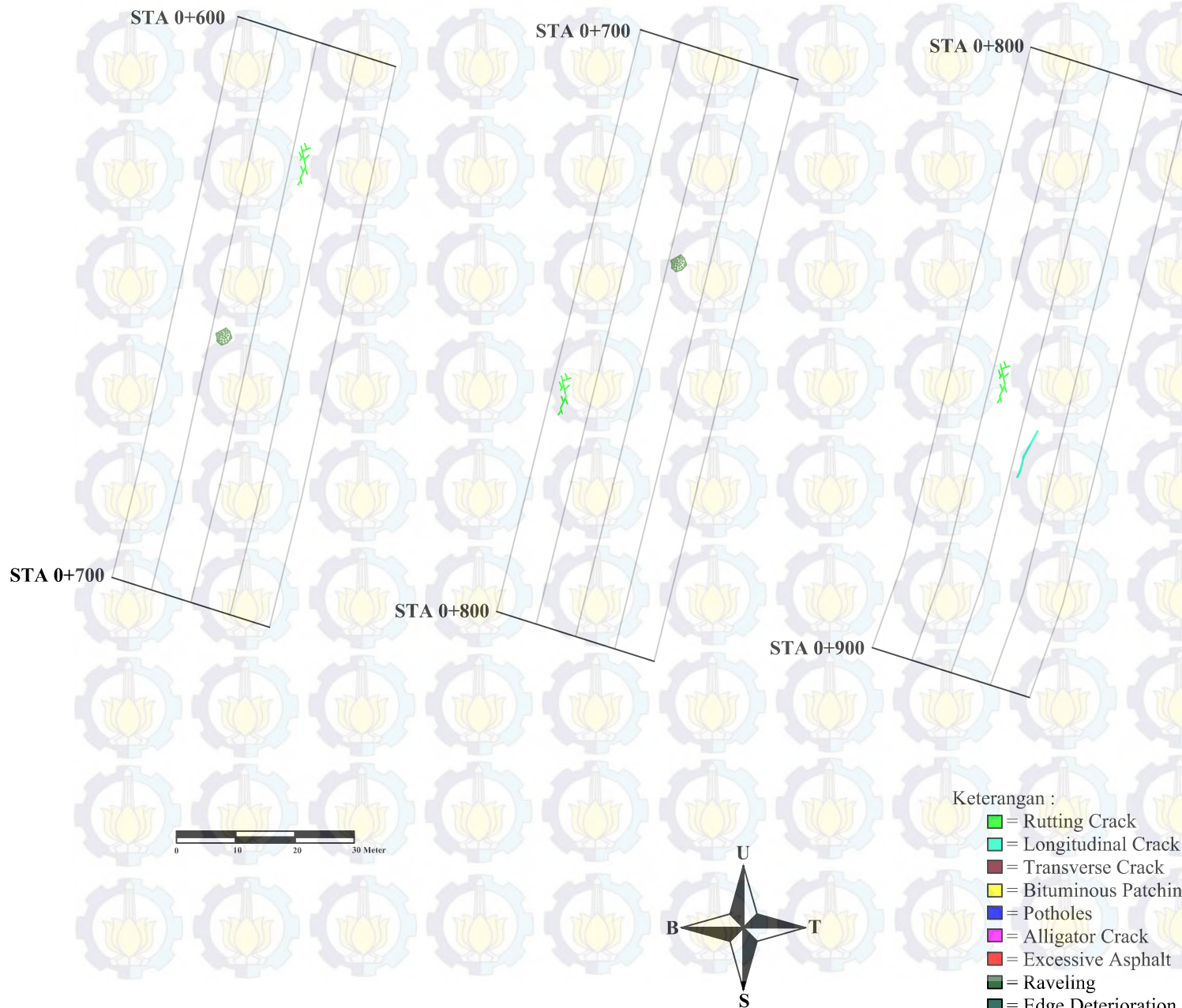
CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

JUMLAH

07

29



## JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

## NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KI HAJAR  
DEWANTARA  
STA 0+600 - STA 0+900

## NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

## DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

08

JUMLAH

29





### JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

### NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KI HAJAR  
DEWANTARA  
STA 0+900 - STA 1+200

### NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

### DOSEN PEMBIMBING

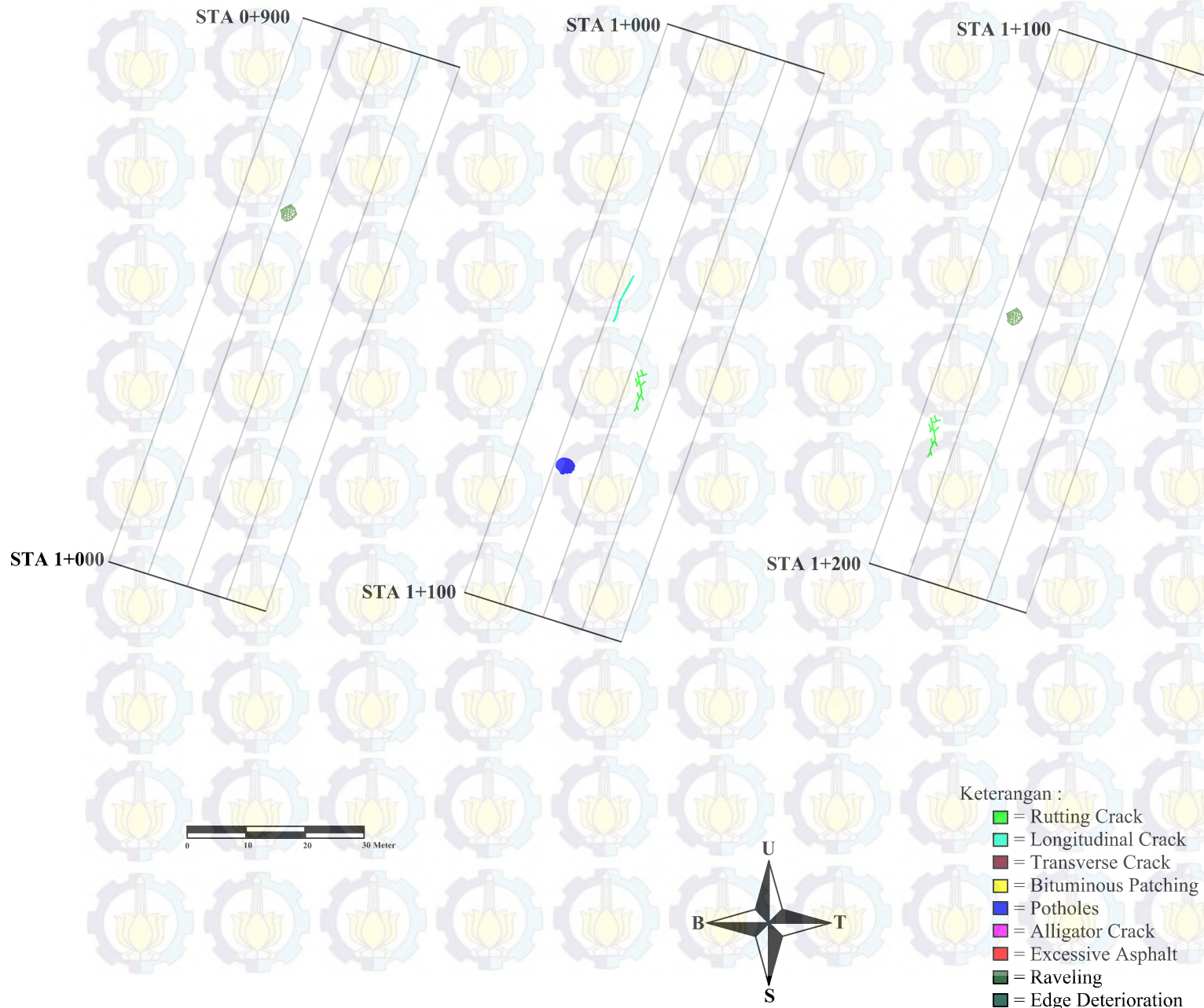
CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

09

JUMLAH

29







### JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

### NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KI HAJAR  
DEWANTARA  
STA 1+200 - STA 1+500

### NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

### DOSEN PEMBIMBING

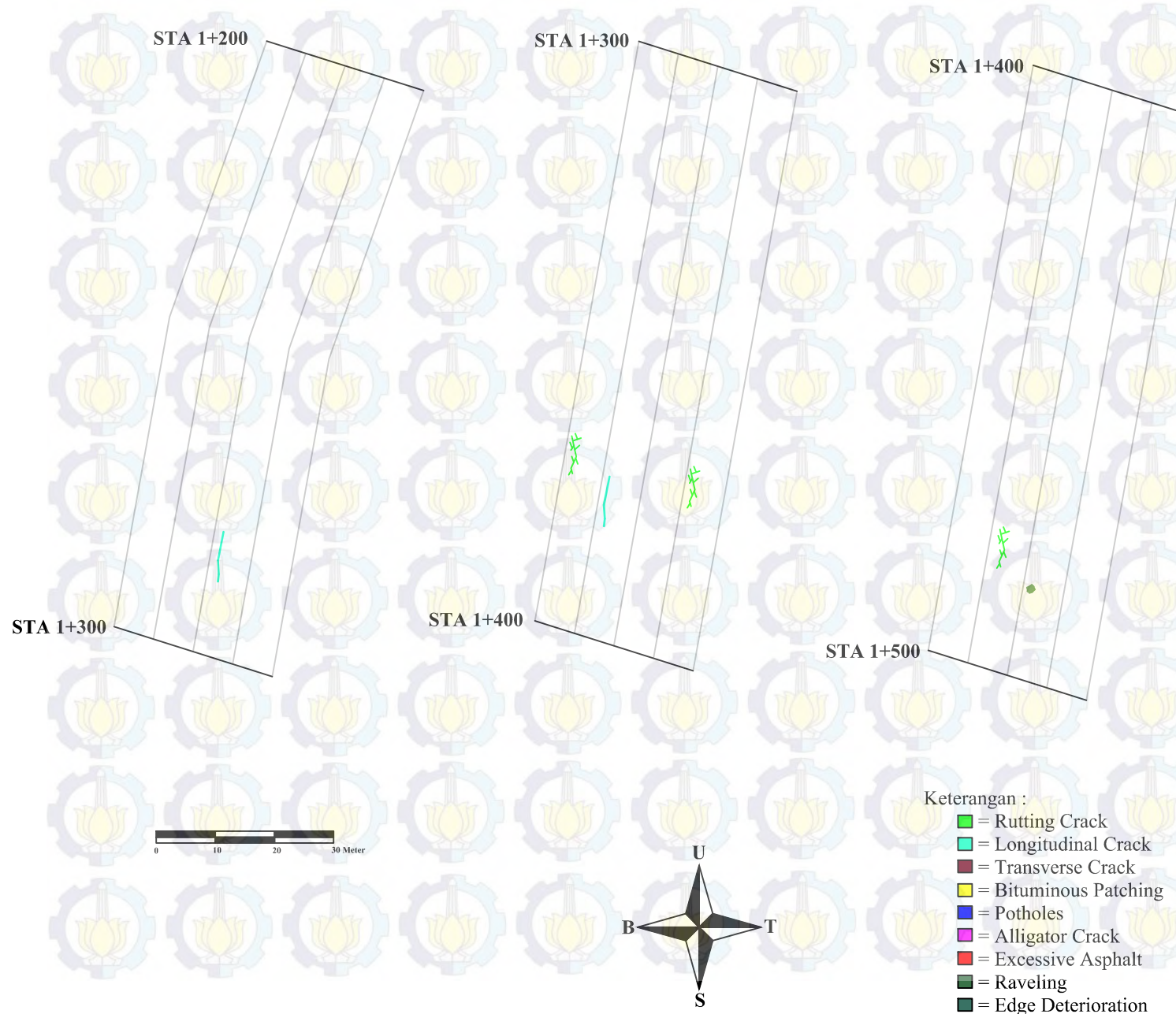
CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

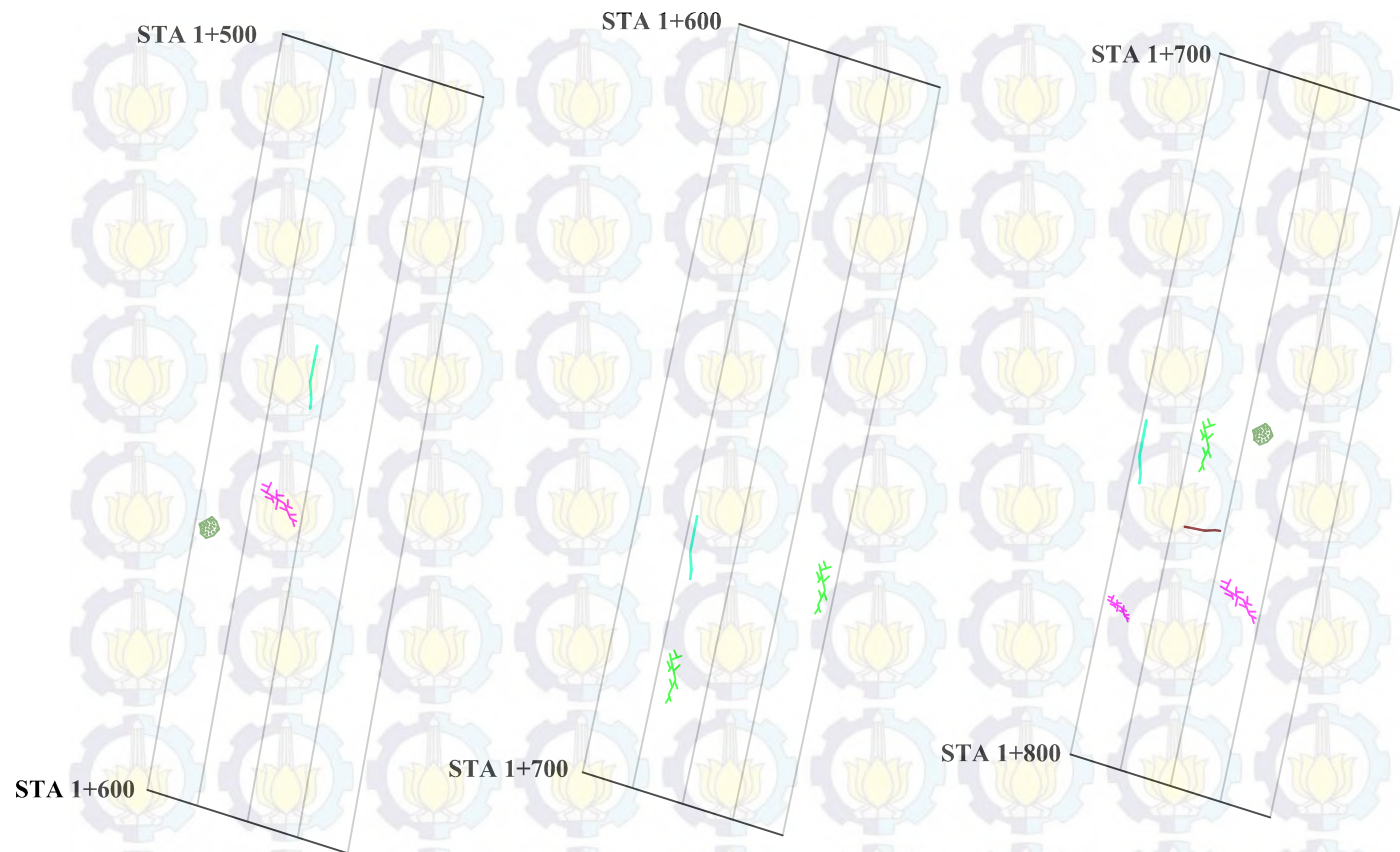
NO

10

JUMLAH

29





Keterangan :

- = Rutting Crack
- = Longitudinal Crack
- = Transverse Crack
- = Bituminous Patching
- = Potholes
- = Alligator Crack
- = Excessive Asphalt
- = Raveling
- = Edge Deterioration



## JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

## NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KI HAJAR  
DEWANTARA  
STA 1+500 - STA 1+800

## NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

## DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

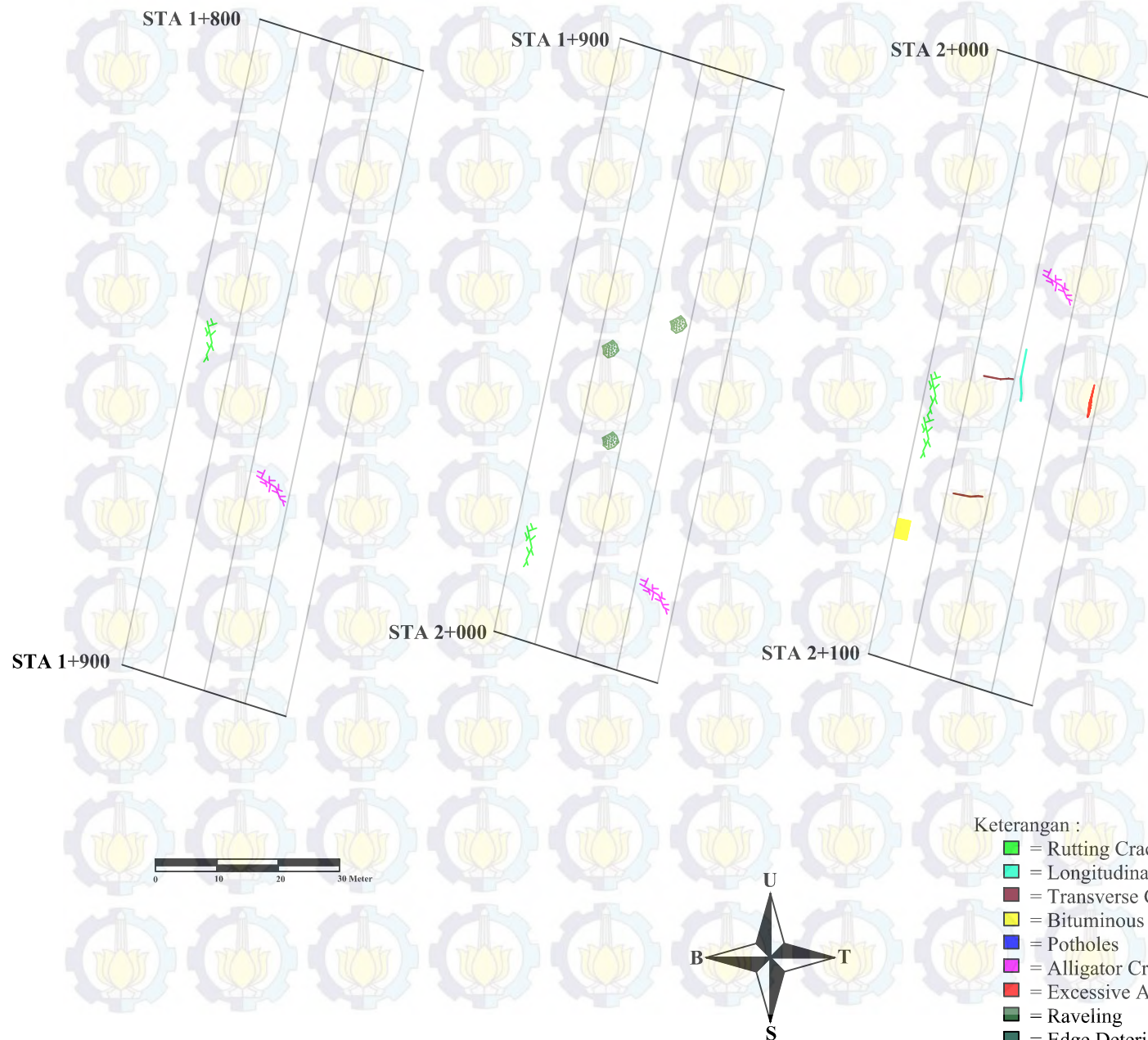
NO

11

JUMLAH

29





# JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

# NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KI HAJAR  
DEWANTARA  
STA 1+800 - STA 2+100

# NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

# DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

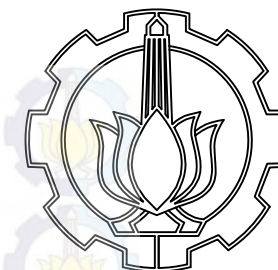
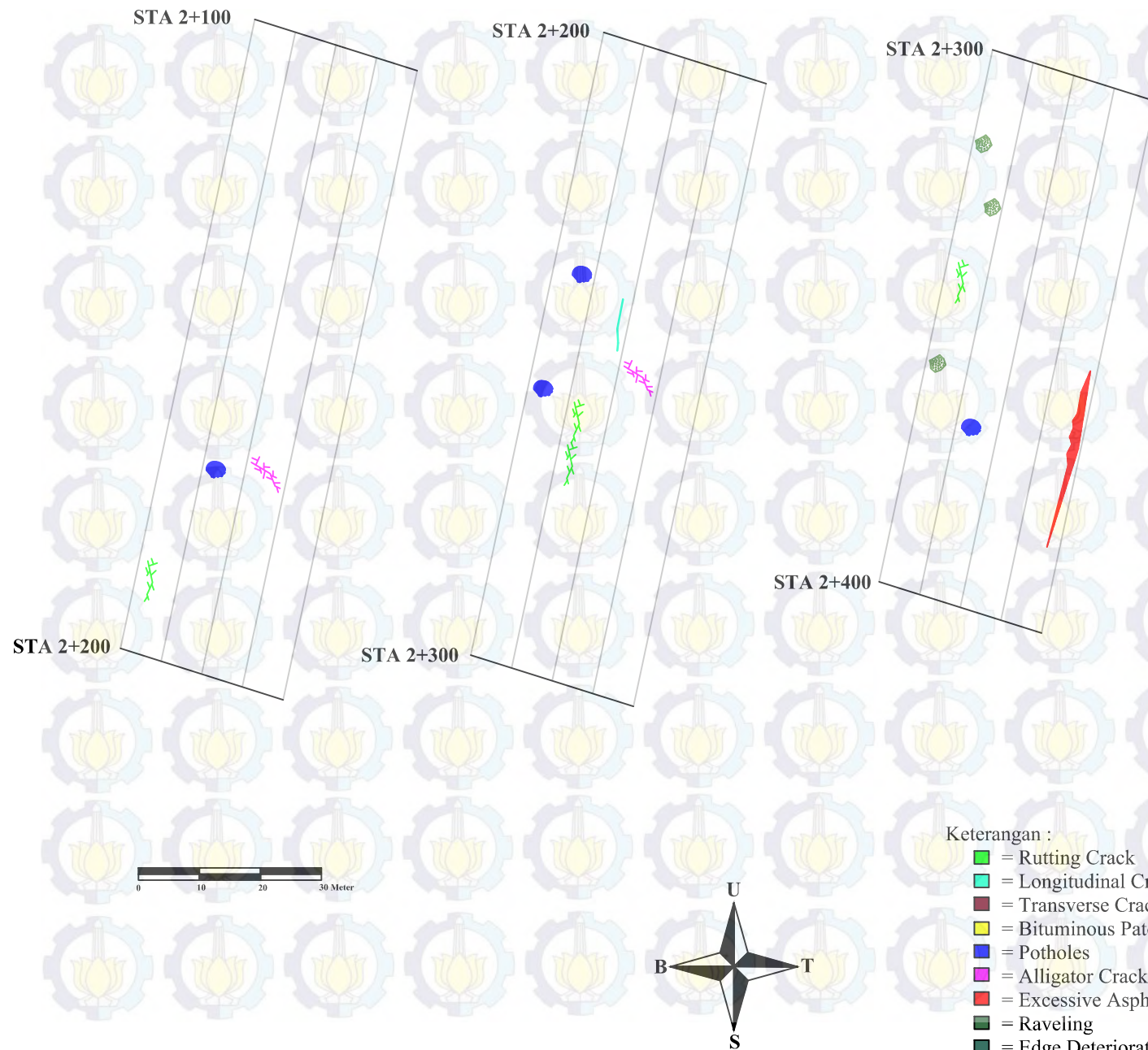
NO

12

JUMLAH

29





## JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

## NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KI HAJAR  
DEWANTARA  
STA 2+100 - STA 2+400

## NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

## DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

13

JUMLAH

29



# JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

# NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KI HAJAR  
DEWANTARA  
STA 2+400 - STA 2+500

# NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

# DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

14

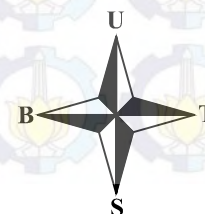
JUMLAH

29

STA 2+400

STA 2+500

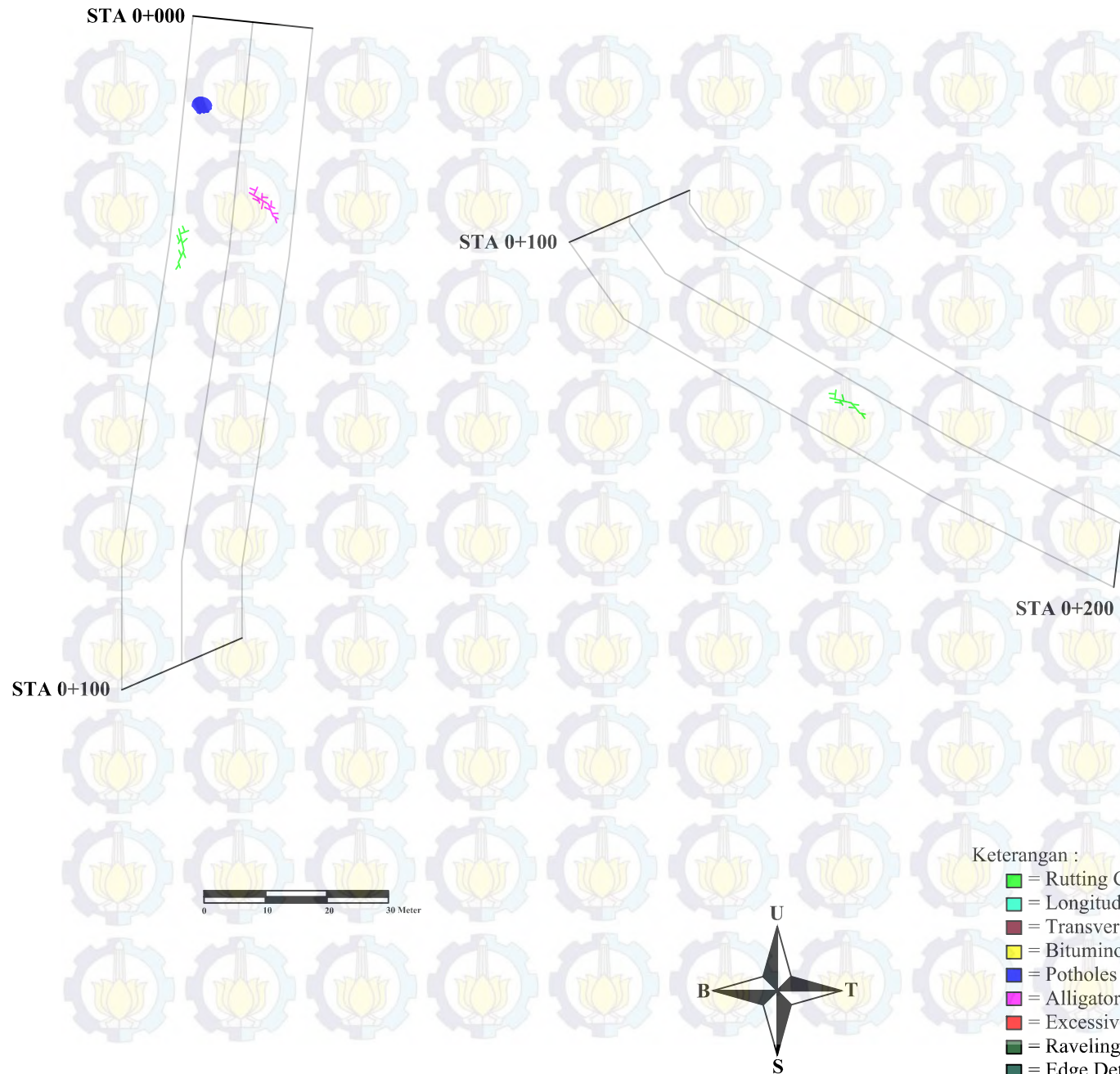
0 10 20 30 Meter



## Keterangan :

- = Rutting Crack
- = Longitudinal Crack
- = Transverse Crack
- = Bituminous Patching
- = Potholes
- = Alligator Crack
- = Excessive Asphalt
- = Raveling
- = Edge Deterioration





## JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

## NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 0+000 - STA 0+200

## NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

## DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

15

JUMLAH

29





# JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

## NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 0+200 - STA 0+400

## NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

## DOSEN PEMBIMBING

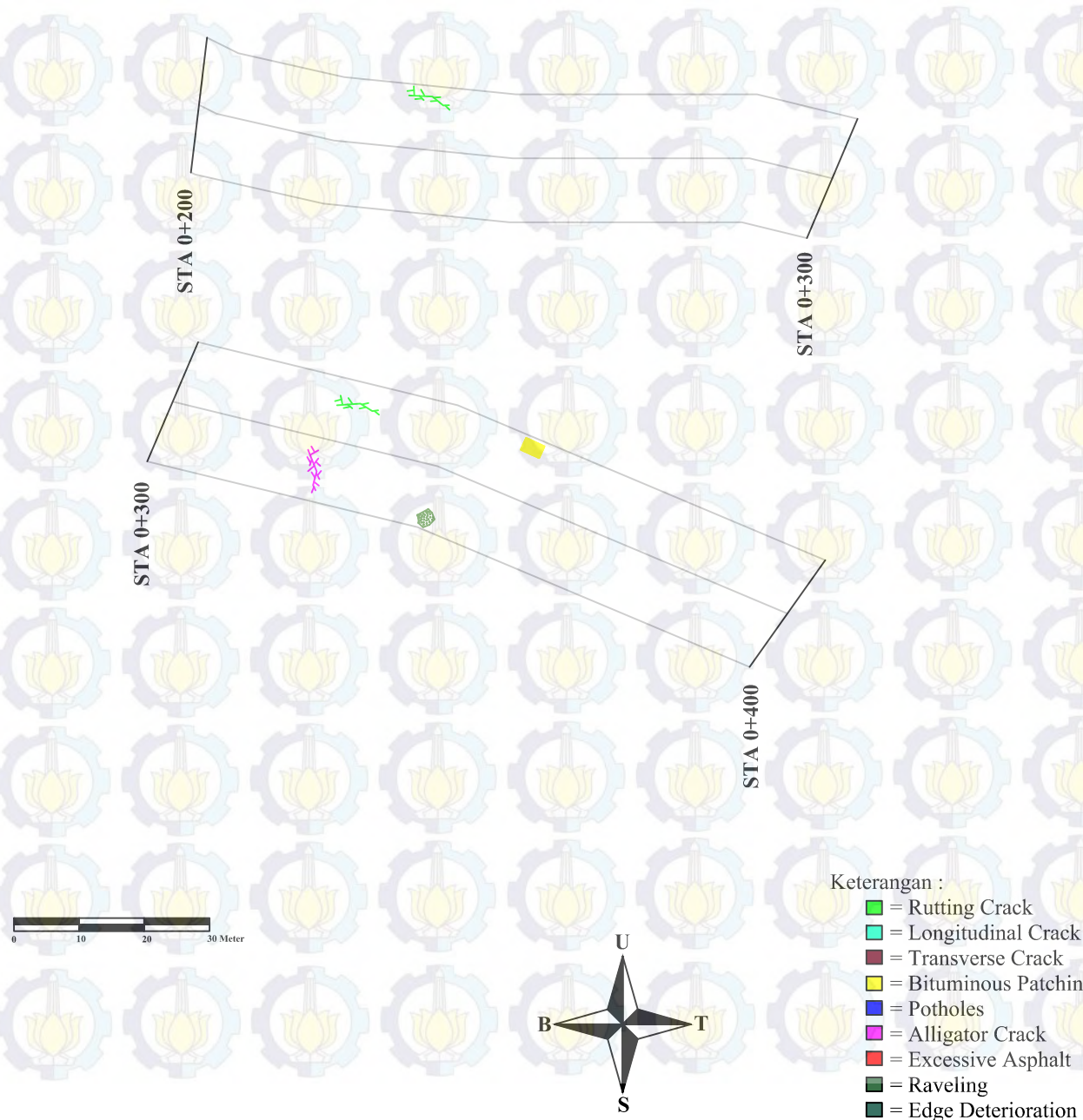
CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

16

JUMLAH

29





### JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

### NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 0+400 - STA 0+600

### NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

### DOSEN PEMBIMBING

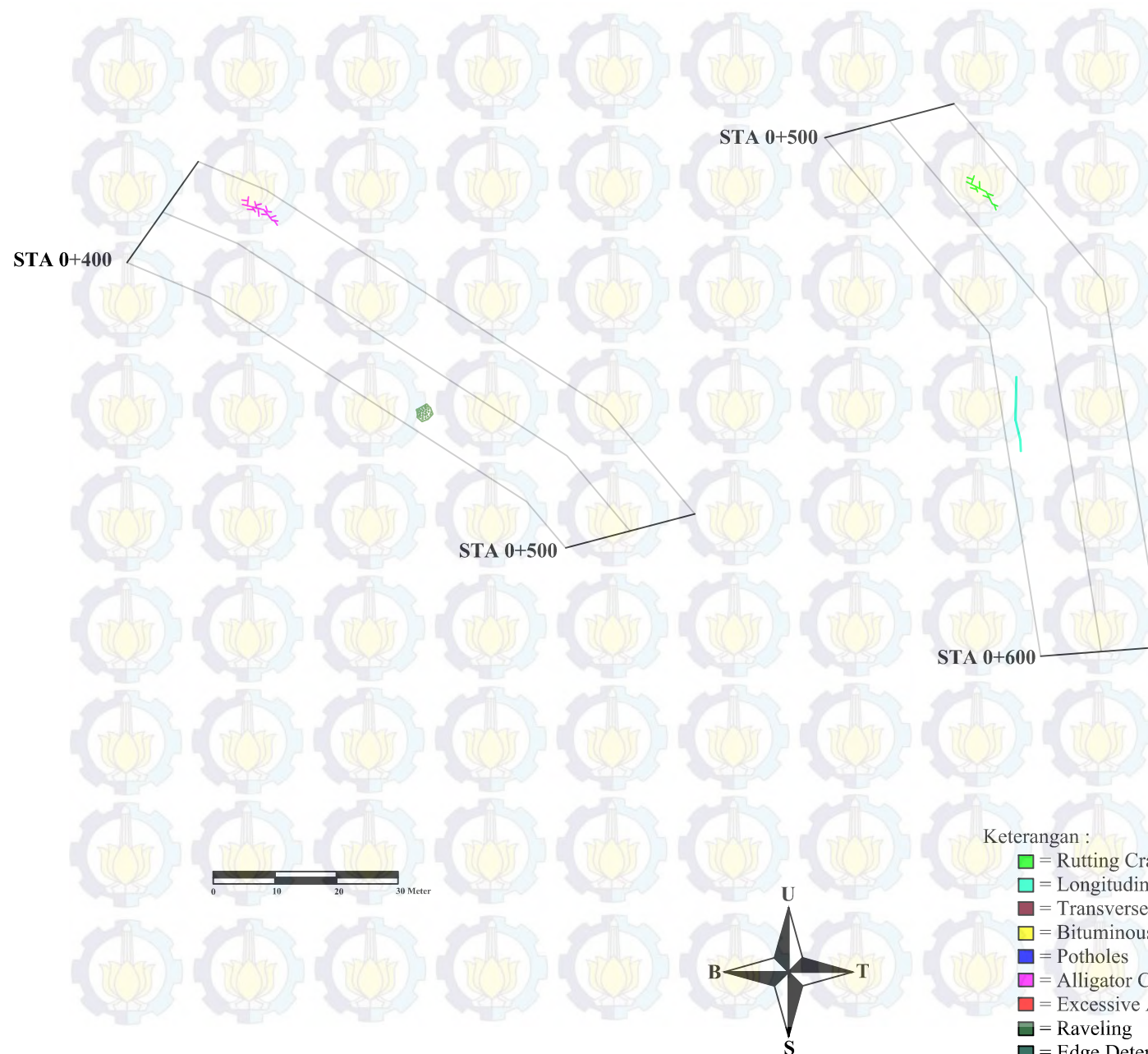
CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

17

JUMLAH

29







## JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

## NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 0+600 - STA 0+900

## NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

## DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

18

JUMLAH

29





### JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

### NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 0+900 - STA 1+100

### NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

### DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

19

JUMLAH

29

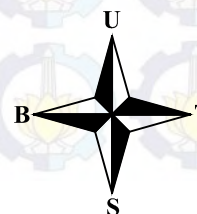
STA 0+900

STA 1+000

STA 1+100

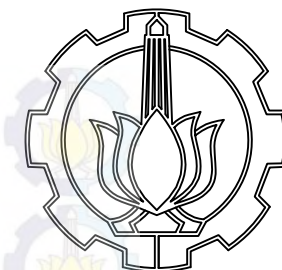
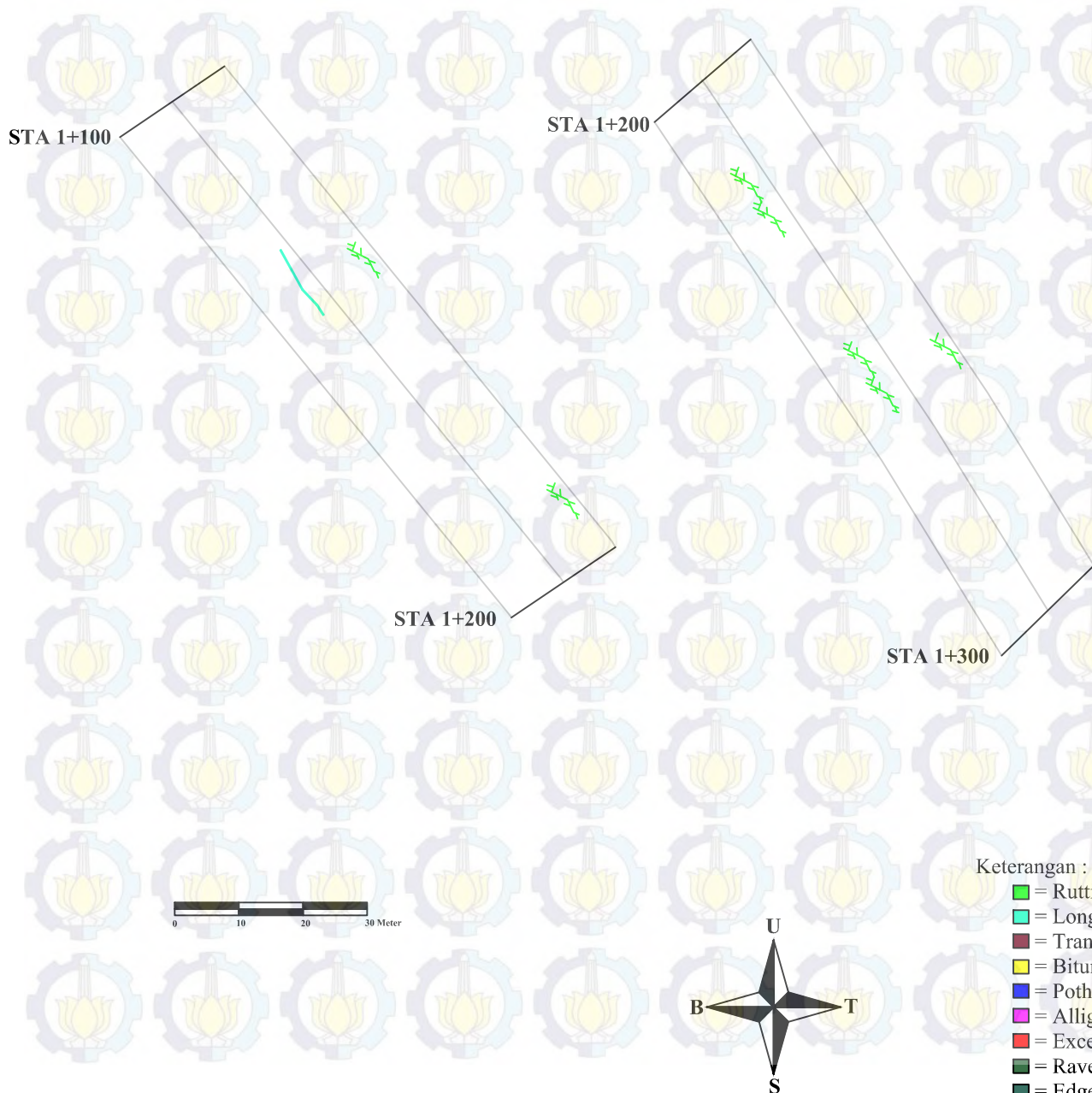
STA 1+000

0 10 20 30 Meter



#### Keterangan :

- = Rutting Crack
- = Longitudinal Crack
- = Transverse Crack
- = Bituminous Patching
- = Potholes
- = Alligator Crack
- = Excessive Asphalt
- = Raveling
- = Edge Deterioration



**JUDUL TUGAS AKHIR**

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

**NAMA GAMBAR**

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 1+100 - STA 1+300

**NAMA MAHASISWA**

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

**DOSEN PEMBIMBING**

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

**NO**

**20**

**JUMLAH**

**29**





# JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

## NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 1+300 - STA 1+500

## NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

## DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

21

JUMLAH

29





### JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

### NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 1+500 - STA 1+700

### NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

### DOSEN PEMBIMBING

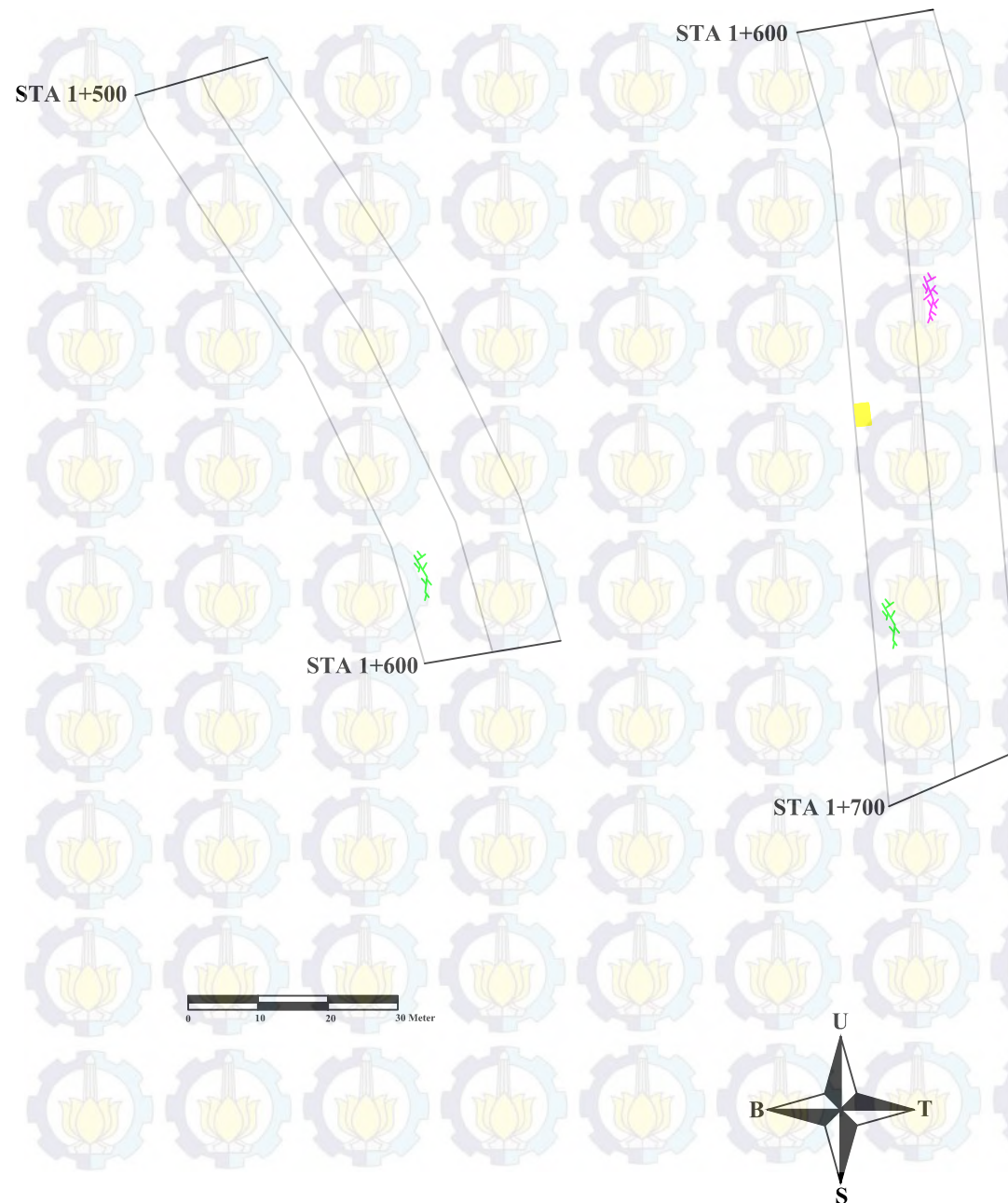
CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

22

JUMLAH

29





**JUDUL TUGAS AKHIR**

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

**NAMA GAMBAR**

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 1+700 - STA 1+900

**NAMA MAHASISWA**

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

**DOSEN PEMBIMBING**

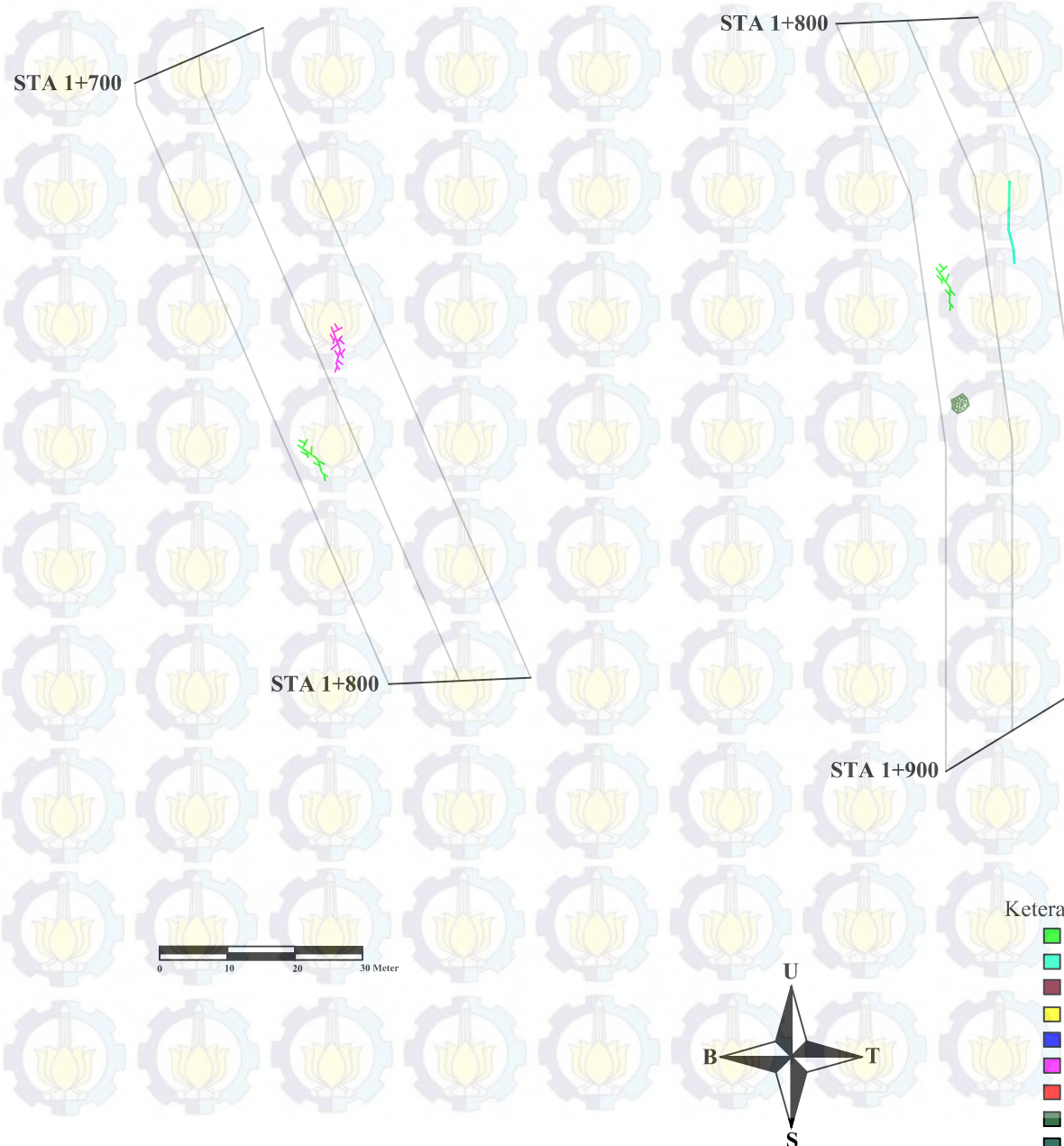
CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

**NO**

**23**

**JUMLAH**

**29**





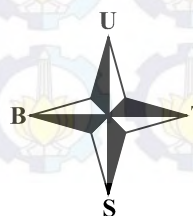
STA 1+900

STA 2+000

STA 2+100

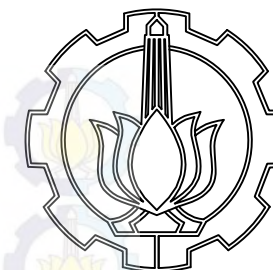
STA 2+000

0 10 20 30 Meter



Keterangan :

- = Rutting Crack
- = Longitudinal Crack
- = Transverse Crack
- = Bituminous Patching
- = Potholes
- = Alligator Crack
- = Excessive Asphalt
- = Raveling
- = Edge Deterioration



## JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

## NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 1+900 - STA 2+100

## NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

## DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

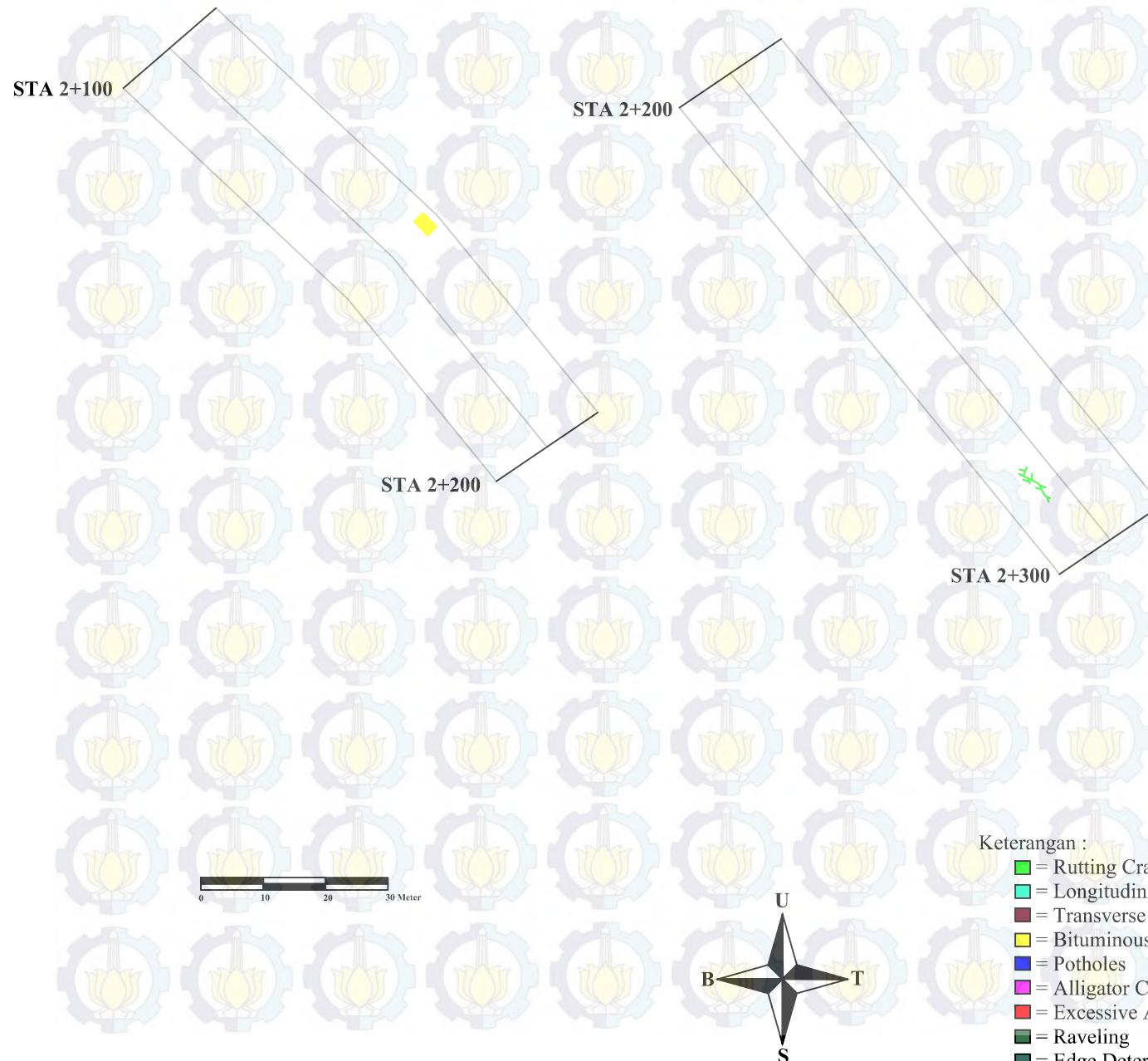
NO

24

JUMLAH

29





# JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

## NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 2+100 - STA 2+300

## NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

## DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

25

JUMLAH

29



**JUDUL TUGAS AKHIR**

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

**NAMA GAMBAR**

JALAN RAYA KYAI MOJO  
STA 2+300 - STA 2+500

**NAMA MAHASISWA**

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

**DOSEN PEMBIMBING**

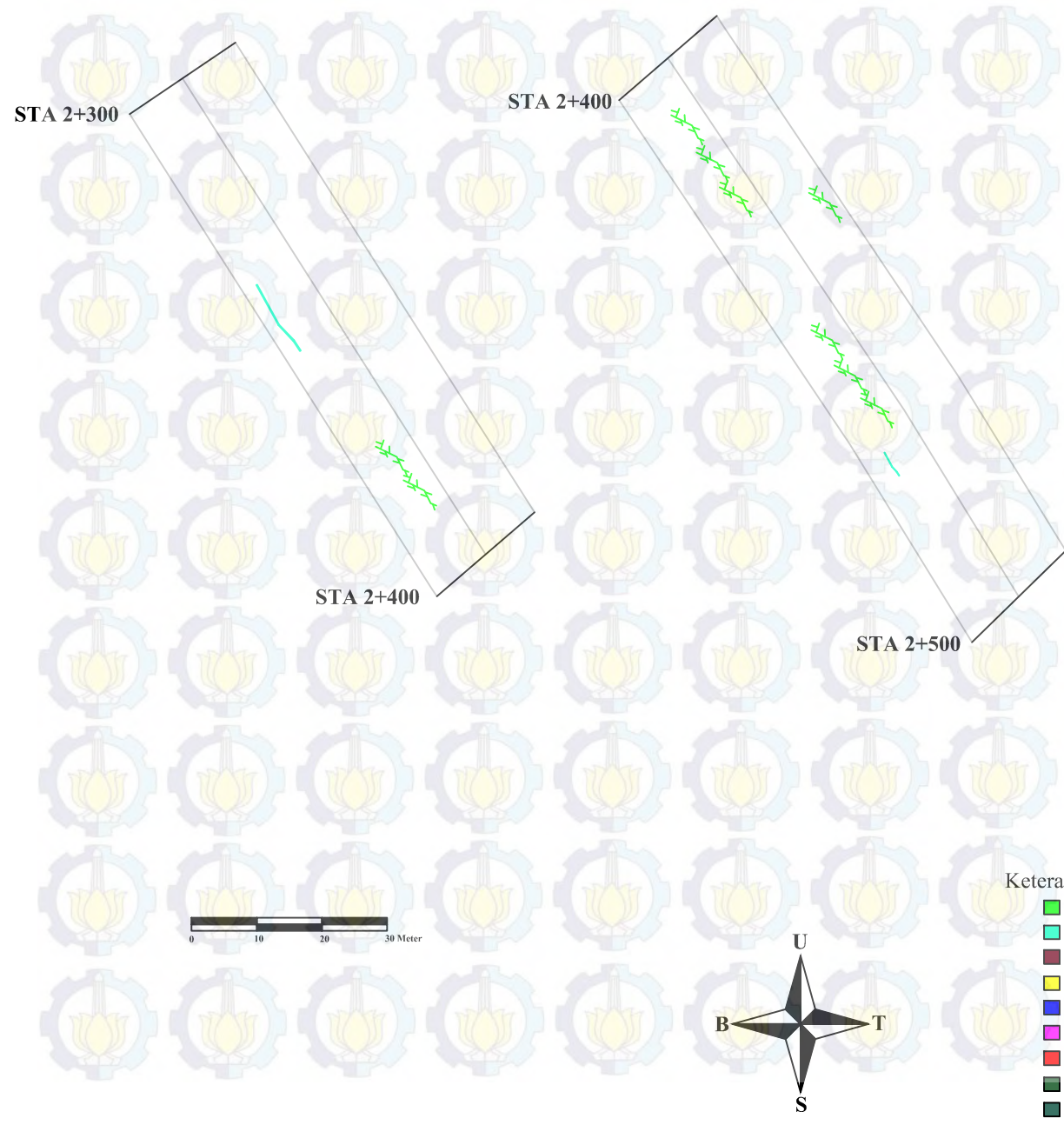
CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

**NO**

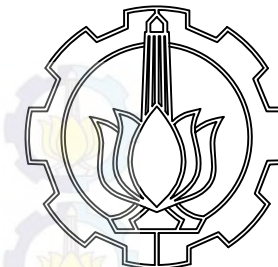
**26**

**JUMLAH**

**29**







# JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

# NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 2+500 - STA 2+700

# NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

# DOSEN PEMBIMBING

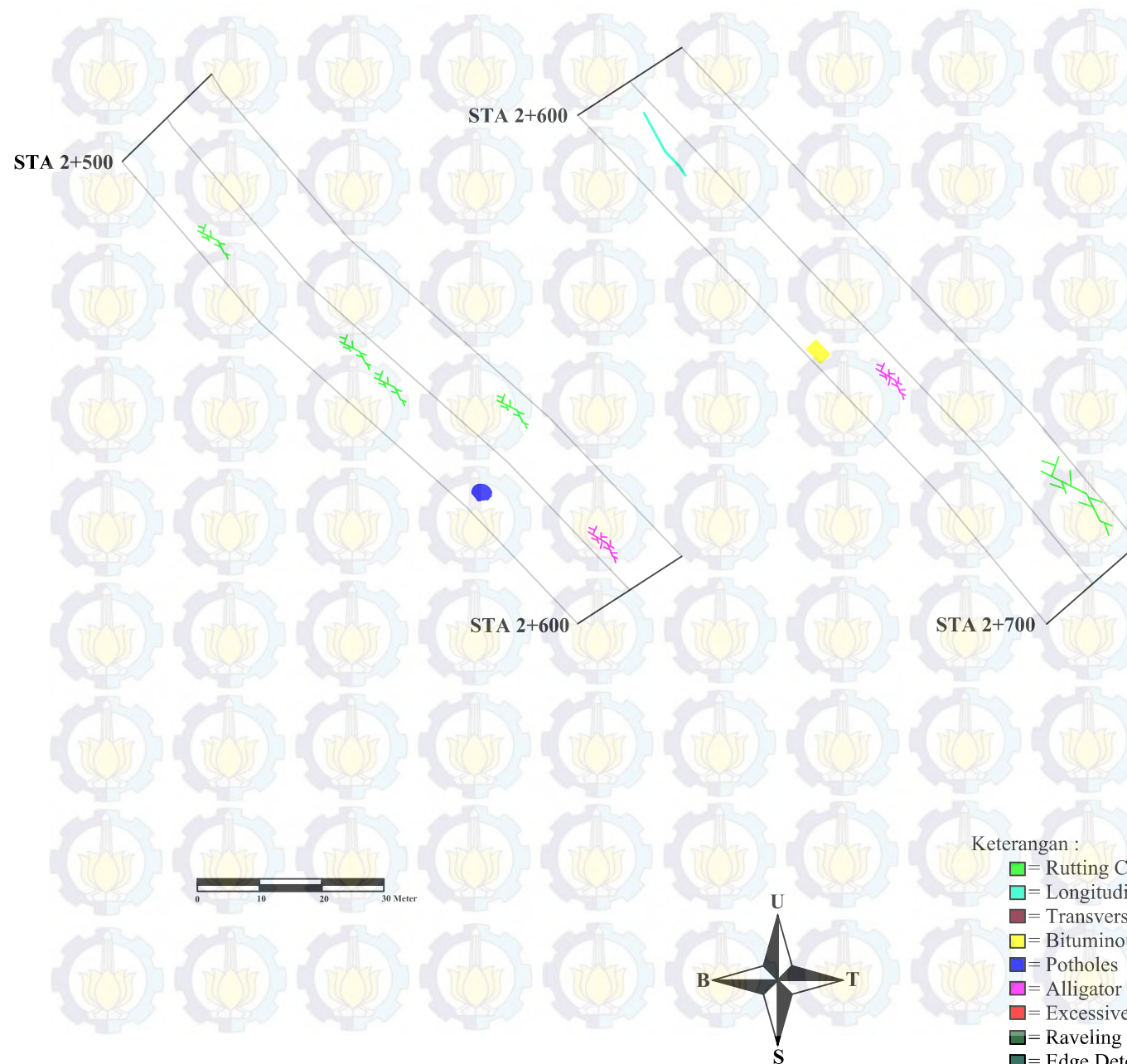
CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

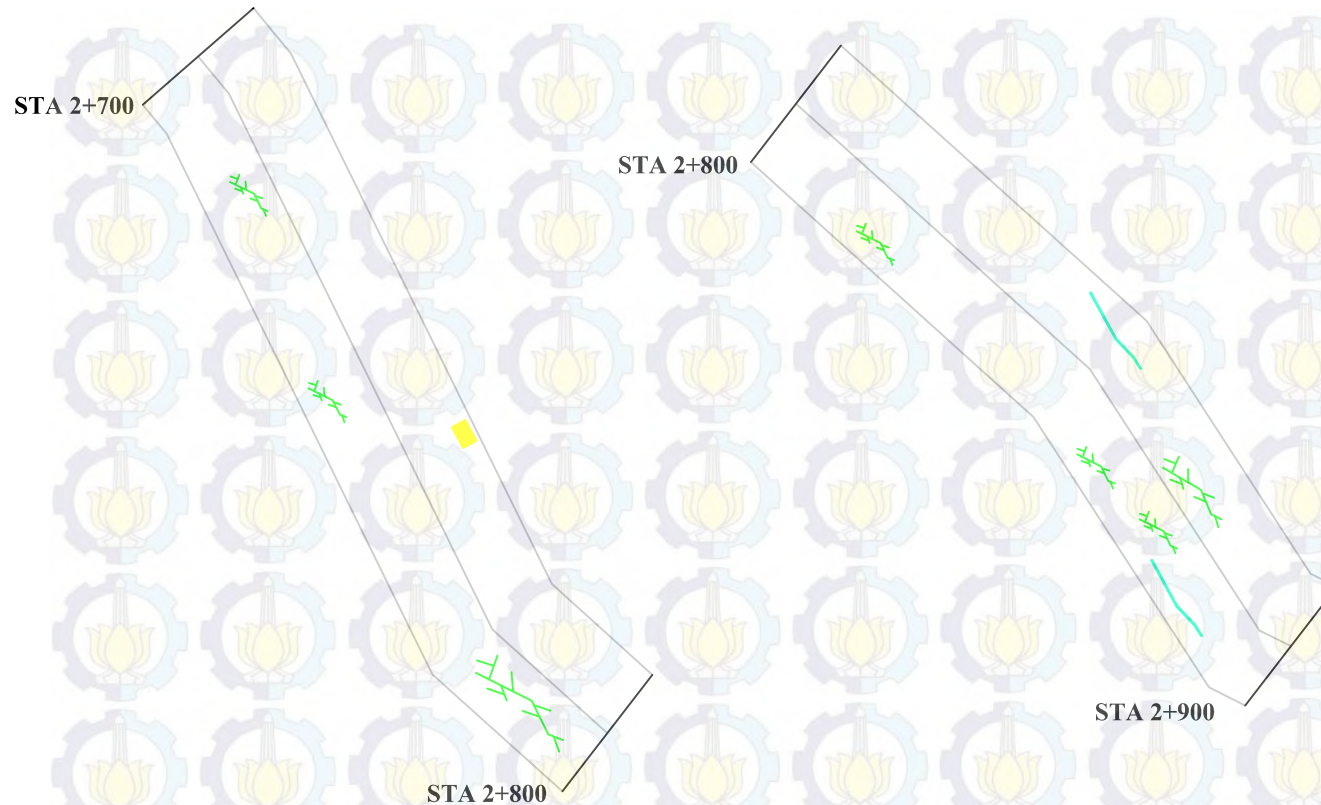
27

JUMLAH

29







Keterangan :

- = Rutting Crack
- = Longitudinal Crack
- = Transverse Crack
- = Bituminous Patching
- = Potholes
- = Alligator Crack
- = Excessive Asphalt
- = Raveling
- = Edge Deterioration



## JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

## NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 2+700 - STA 2+900

## NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

## DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

28

JUMLAH

29



# JUDUL TUGAS AKHIR

PENENTUAN PRIORITAS  
PENANGANAN KERUSAKAN  
JALAN DI KECAMATAN  
KRIAN

# NAMA GAMBAR

JALAN RAYA KYAI MOJO

STA 2+900 - STA 3+000

# NAMA MAHASISWA

DIO HANANDA ZIANTONO  
3110 100 030

# DOSEN PEMBIMBING

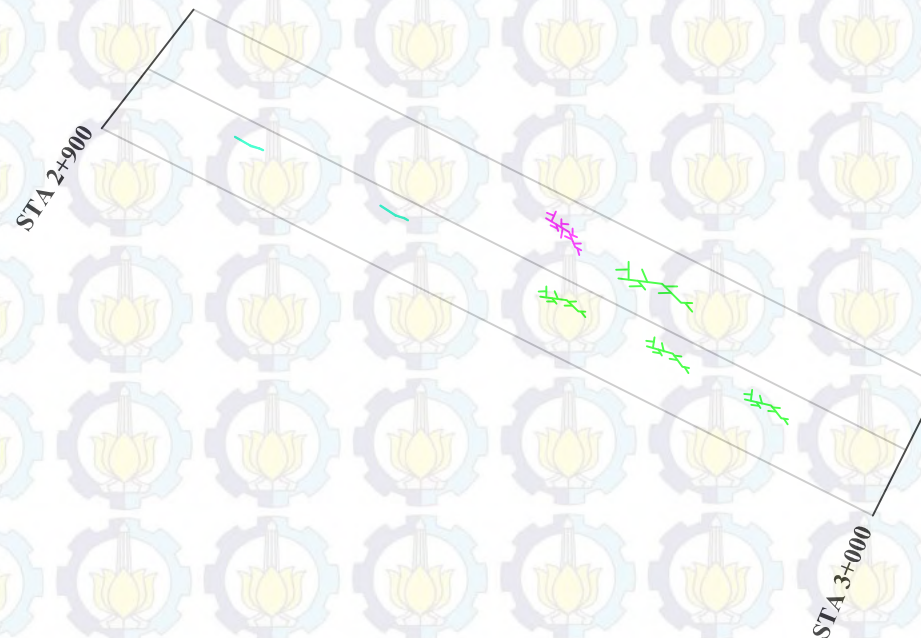
CAHYA BUANA, ST., MT.  
NIP. 19720927 200604 1 001

NO

29

JUMLAH

29



Keterangan :

- = Rutting Crack
- = Longitudinal Crack
- = Transverse Crack
- = Bituminous Patching
- = Potholes
- = Alligator Crack
- = Excessive Asphalt
- = Raveling
- = Edge Deterioration



## BIODATA PENULIS



Dio Hananda Ziantono dilahirkan di Surabaya, 13 Mei 1993. Anak pertama dari tiga bersaudara ini telah menempuh pendidikan formal di SDN Kendangsari V/562 Surabaya, SMP Negeri 12 Surabaya, dan SMA Negeri 5 Surabaya. Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan pendidikan kuliah di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2010.

Penulis telah melakukan kerja praktek mengenai Proyek Rekonstruksi Jembatan di Gresik. Di Jurusan Teknik Sipil ini penulis mengambil tugas akhir pada bidang transportasi dengan judul "Analisis Penentuan Prioritas Penanganan Kerusakan Jalan di Kecamatan Krian"